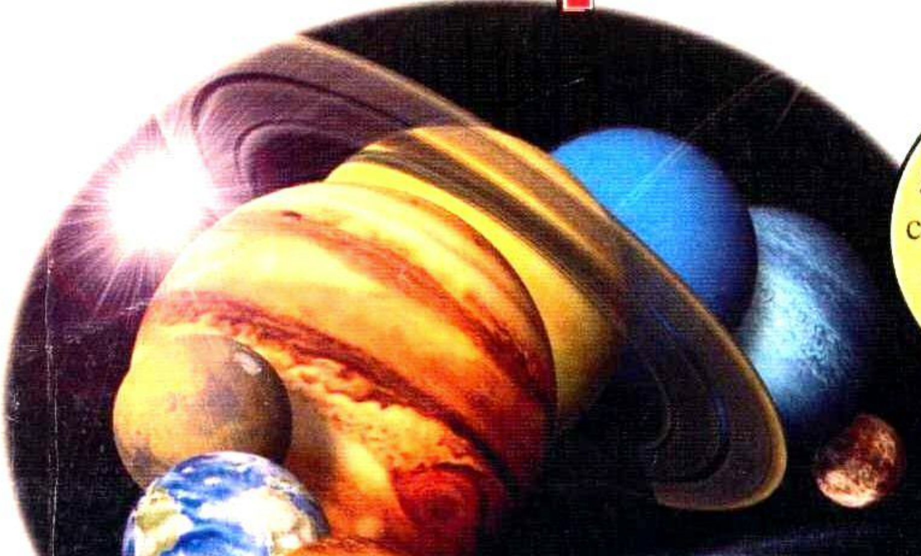
Th.S Mai Trọng Ý

DẠY TỐT HỌC TỐT

CÁC DẠNG CÂU HỎI VÀ BÀI TẬP TRẮC NGHIỆM

Thi tuyển sinh đại học, cao đẳng

VẬT LÍ



Rèn luyện kĩ năng
giải nhanh các dạng bài tập
cơ bản đến nâng cao phù hợp
với đề thi TS ĐH - CĐ
mới nhất của Bộ GD&ĐT

ĐHQG Hà Nội
NHÀ XUẤT BẢN ĐẠI HỌC QUỐC GIA HÀ NỘI

Th.S Mai Trọng Ý

CÁC DẠNG CÂU HỎI VÀ BÀI TẬP TRẮC NGHIỆM THI TUYỂN SINH ĐẠI HỌC, CAO ĐẲNG

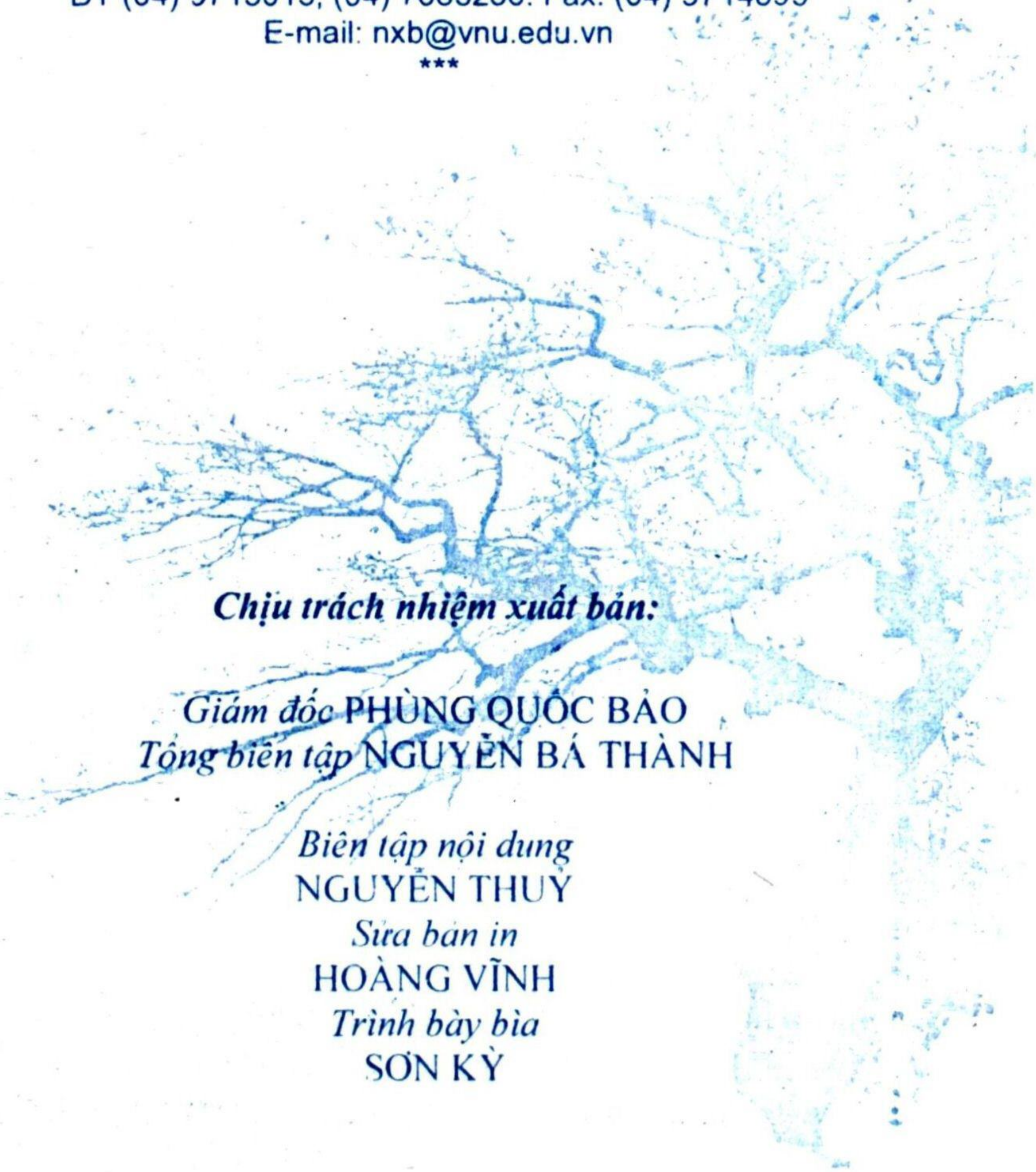
VẬT LÍ

Theo chương trình thi trắc nghiệm 2007
* Rèn luyện kĩ năng tư duy để giải nhanh các dạng bài tập
cơ bản đến nâng cao phù hợp với đề thi TS ĐH - CĐ mới nhất
* Ôn tập, kiểm tra theo định hướng kiến thức
trọng tâm của Bộ GD&ĐT
* Phụ lục: Đề kiểm tra của bộ GD & ĐT

NHÀ XUẤT BẢN ĐẠI HỌC QUỐC GIA HÀ NỘI

NHÀ XUẤT BẢN ĐẠI HỌC QUỐC GIA HÀ NỘI
16 Hàng Chuối - Hai Bà Trưng - Hà Nội
ĐT (04) 9715013; (04) 7685236. Fax: (04) 9714899
E-mail: nxb@vnu.edu.vn

***



Chịu trách nhiệm xuất bản:

Giám đốc PHÙNG QUỐC BẢO
Tổng biên tập NGUYỄN BÁ THÀNH

Biên tập nội dung
NGUYỄN THUỶ
Sửa bản in
HOÀNG VĨNH
Trình bày bìa
SƠN KỲ

CÁC DẠNG CÂU HỎI VÀ BÀI TẬP TRẮC NGHIỆM THI TUYỂN SINH ĐẠI HỌC, CAO ĐẲNG MÔN VẬT LÍ
Mã số: 1L-58 ĐH2007
In 2.000 cuốn, khổ 16 × 24 cm tại Công ti cổ phần Văn hoá Tân Bình.
Số xuất bản: 167 - 2007/CXB/20-25/ĐHQG HN, ngày 6/3/2007.
Quyết định xuất bản số: 131LK/XB
In xong và nộp lưu chiểu quí II năm 2007

LỜI NÓI ĐẦU

Kì thi Tuyển sinh Đại học môn Vật lí từ năm 2007 sẽ tiến hành theo hình thức trắc nghiệm khách quan. Việc thay đổi hình thức thi sẽ làm thay đổi rất nhiều đến phương pháp học tập cũng như cách thức làm bài của học sinh, điều đó làm cho không ít các em học sinh gặp khó khăn và lúng túng. Để nhằm giúp đỡ cho các em rèn luyện việc trả lời các câu hỏi và bài tập trắc nghiệm khách quan một cách có hiệu quả trong kì thi Tuyển sinh Đại học và Cao đẳng chúng tôi biên soạn cuốn sách "Các dạng câu hỏi và bài tập trắc nghiệm th. tuyển sinh Đại học, Cao đẳng môn Vật lí" gửi đến bạn đọc.

Biên soạn cuốn sách này chúng tôi căn cứ vào quy trình thi trắc nghiệm tuyển sinh Đại học,Cao đẳng được áp dụng đối với môn Vật lí trong kì thi từ năm 2007 của Bộ Giáo dục và Đào tạo.

Về nội dung cuốn sách có 3 phần:

Phần 1: Một số hướng dẫn về làm bài thi trắc nghiệm. Đây là một phần hết sức quan trọng. Trước tiên chúng tôi lưu ý các em học sinh hãy đọc kĩ phần hướng dẫn này để có những hiểu biết cơ bản nhất về yêu cầu,nội dung và phương pháp làm một bài thi trắc nghiệm nói chung và trắc nghiệm Vật lí nói riêng.

Phần 2: Các dạng câu hỏi và bài tập trắc nghiệm thi Tuyển sinh Đại học.

Phần 3: Một số bộ đề mẫu thi Tuyển sinh Đại học và Cao đẳng.

Chúng tôi cố gắng lựa chọn các câu hỏi và bài tập tiêu biểu nhất và bao quát toàn bộ chương trình thi đại học môn Vật lí cho cả hai chương trình không phân ban *và* phân ban. *Vì thế tài liệu chắc chắn sẽ là công cụ tốt cho các em trong ôn tập cũng như rèn luyện kĩ năng tư duy, khả năng vận dụng kiến thức và phương pháp làm bài. Chúc các em thành công trong kì thi sắp tới. Ngoài ra, hi vọng rằng cuốn sách cũng là tài liệu tham khảo hữu ích cho các giáo viên, các bậc phụ huynh trong quá trình giảng dạy và hướng dẫn các em học sinh học tập.*

Mặc dù đã có nhiều cố gắng trong quá trình biên soạn song trong lần xuất bản lần đầu này chắc hẳn không tránh khỏi thiếu sót. Rất mong nhận được ý kiến đóng góp quý báu của bạn đọc để lần xuất bản sau được tốt hơn.

Mọi góp ý xin gửi về alphabookcenter@yahoo.com, đt: 08.8107718

Trung tâm sách giáo dục Alpha

Phần I. MỘT SỐ HƯỚNG DẪN VỀ LÀM BÀI THI TRẮC NGHIỆM

A. MỘT SỐ ĐIỂM CẦN CHÚ Ý KHI THI TRẮC NGHIỆM.

Kể từ năm 2006 Bộ giáo dục đã áp dụng hình thức trắc nghiệm vào hai kì thi Tốt nghiệp phổ thông và Tuyển sinh đại học môn Ngoại ngữ, năm 2007 thêm các môn Vật lí, Hóa học, Sinh học, tiếp theo trong những năm tới hầu hết các môn học đều thi theo kiểu trắc nghiệm. Để có thể làm bài thi trắc nghiệm tốt các thí sinh ngoài việc nắm vững các kiến thức cơ bản thì cần phải có một số hiểu biết về hình thức thi này. Sau đây là một số điểm rất quan trọng cần nắm vững.

I. Thi trắc nghiệm và câu trắc nghiệm nhiều lựa chọn:

Trắc nghiệm là phương pháp thi mà trong đó đề thi thường gồm nhiều câu hỏi, mỗi câu nêu ra một vấn đề cùng với những thông tin cần thiết, sao cho thí sinh chỉ phải trả lời vắn tắt đối với từng câu. Có nhiều kiểu câu trắc nghiệm khác nhau nhưng người ta thường dùng ***câu trắc nghiệm nhiều lựa chọn (MCQ)*** để làm đề thi cho các kì thi có đông thí sinh, cần chấm bằng máy với tốc độ cao.

Câu trắc nghiệm nhiều lựa chọn có hai phần, phần đầu (được gọi là phần dẫn) nêu ra vấn đề, cung cấp thông tin cần thiết hoặc nêu một câu hỏi; phần sau là các phương án để chọn (được đánh dấu bằng các chữ cái A, B, C, D). Trong các phương án để chọn ***chỉ có duy nhất một phương án đúng (trong các kì thi hiện nay chỉ dùng loại này)***; các phương án khác được đưa vào có tác dụng "gây nhiễu" đối với thí sinh. Nếu không nắm vững kiến thức về vấn đề đã nêu, thí sinh sẽ không nhận biết được trong các phương án để chọn đâu là phương án đúng. Thí dụ (Câu trắc nghiệm vật lí)

Bước sóng là:

A. quãng đường sóng truyền đi được trong 1s.

B. khoảng cách giữa hai bụng sóng gần nhất.

C. khoảng cách giữa hai điểm của sóng có li độ bằng không ở cùng một thời điểm.

D. khoảng cách giữa hai điểm của sóng gần nhất trên 1 phương truyền sóng có cùng pha dao động.

Trả lời: Chọn D vì đây là phương án đúng duy nhất.

II. Đề thi:

Đề thi trắc nghiệm trong kì thi tốt nghiệp trung học phổ thông và tuyển sinh đại học, cao đẳng do Bộ Giáo dục và Đào tạo tổ chức biên soạn. Các câu trắc nghiệm trong đề thi đều có 4 lựa chọn A, B, C, D. Đề thi được in sẵn và có nhiều phiên bản (mỗi phiên bản có một mã đề thi), do máy tính tự động xáo trộn thứ tự câu cũng như thứ tự các phương án A, B, C, D.

III. Một số chú ý đối với thí sinh khi dự thi:

1. Ngoài những vật dụng được mang vào phòng thi như quy định trong quy chế thi, để làm bài trắc nghiệm, thí sinh cần mang theo bút chì đen (loại mềm: 2B,... 6B), dụng cụ gọt bút chì, tẩy chì, bút mực hoặc bút bi (mực khác màu đỏ). Nên mang theo đồng hồ để theo dõi giờ làm bài.

2. Ngay sau khi nhận được phiếu trả lời trắc nghiệm, thí sinh dùng bút mực hoặc bút bi điền đầy đủ bằng chữ vào các mục để trống từ số 1 đến số 8, ghi số báo danh với đầy đủ các chữ số (kể cả chữ số 0 ở đầu số báo danh, nếu có) vào các ô vuông nhỏ trên đầu các cột của khung số báo danh (mục 9). Sau đó, chỉ dùng bút chì, lần lượt theo từng cột tô kín ô có chữ số tương ứng với chữ số ở đầu cột. Lưu ý chưa ghi mã đề thi (mục 10).

3. Khi nhận được đề thi, thí sinh ghi tên và số báo danh của mình vào đề thi. Phải kiểm tra để đảm bảo rằng: đề thi có đủ số lượng câu trắc nghiệm như đã ghi trong đề; nội dung đề được in rõ ràng, không thiếu chữ, mất nét; tất cả các trang của đề thi đều ghi cùng một mã đề thi (ở cuối trang). Nếu có những chi tiết bất thường, thí sinh phải báo ngay cho giám thị để xử lí.

Đề thi có mã số riêng. Thí sinh xem mã đề thi (in trên đầu đề thi) và dùng bút mực hoặc bút bi ghi ngay 3 chữ số của mã đề thi vào 3 ô vuông nhỏ ở đầu các cột của khung chữ nhật (mục số 10 trên phiếu trả lời trắc nghiệm); sau đó chỉ dùng bút chì lần lượt theo từng cột tô kín ô có chữ số tương ứng với chữ số ở đầu mỗi cột.

4. Khi trả lời từng câu trắc nghiệm, thí sinh cần đọc kỹ nội dung câu trắc nghiệm. Phải đọc hết trọn vẹn mỗi câu trắc nghiệm, cả phần dẫn và bốn lựa chọn A, B, C, D để chọn *phương án đúng* (A hoặc B, C, D) và chỉ dùng bút chì tô kín ô tương ứng với chữ cái A hoặc B, C, D trong phiếu trả lời trắc nghiệm. Chẳng hạn, thí sinh đang làm câu 5, chọn C là phương án đúng thì thí sinh tô đen ô có chữ C trên dòng có số 5 của phiếu trả lời trắc nghiệm.

5. Cần chú ý những điều sau đây:
   a) Làm đến câu trắc nghiệm nào thí sinh dùng bút chì tô ngay ô trả lời trên phiếu trả lời trắc nghiệm, ứng với câu trắc nghiệm đó. Tránh làm toàn bộ các câu của đề thi trên giấy nháp hoặc trên đề thi rồi mới tô vào phiếu trả lời trắc nghiệm, vì dễ bị thiếu thời gian.

   b) Tránh việc chỉ trả lời trên đề thi hoặc giấy nháp mà quên tô trên phiếu trả lời trắc nghiệm.

   c) Chỉ tô các ô bằng bút chì. Trong trường hợp tô nhầm hoặc muốn thay đổi câu trả lời, thí sinh dùng tẩy tẩy thật sạch chì ở ô cũ, rồi tô ô khác mà mình mới lựa chọn.

   d) Số thứ tự câu trả lời mà thí sinh làm trên phiếu trả lời trắc nghiệm phải trùng với số thứ tự câu trắc nghiệm trong đề thi. Tránh trường hợp trả lời câu trắc nghiệm này nhưng tô vào hàng của câu khác trên phiếu trả lời trắc nghiệm.

đ) Tránh việc tô 02 ô trở lên cho một câu trắc nghiệm (vì câu trắc nghiệm chỉ được chấm nếu chỉ có 01 phương án trả lời, câu này sẽ bị máy không chấm).

e) Không nên dừng lại quá lâu trước một câu trắc nghiệm nào đó; nếu không làm được câu này thí sinh nên tạm thời bỏ qua để làm câu khác; cuối giờ có thể quay trở lại làm câu trắc nghiệm đã bỏ qua, nếu còn thời gian.

6. Khi thi trắc nghiệm, thí sinh phải tuân thủ các quy định chung trong Quy chế thi hiện hành và những yêu cầu về thi trắc nghiệm:

a) Chỉ có phiếu trả lời trắc nghiệm mới được coi là bài làm của thí sinh. Bài làm phải có 02 chữ ký của 02 giám thị.

b) Trên phiếu trả lời trắc nghiệm chỉ được viết một thứ mực không phải là mực đỏ và tô chì đen ở ô trả lời; không được tô bất cứ ô nào trên phiếu trả lời trắc nghiệm bằng bút mực, bút bi.

c) Khi tô các ô bằng bút chì, phải tô đậm và lấp kín diện tích cả ô; không gạch chéo hoặc chỉ đánh dấu vào ô được chọn.

d) Ứng với mỗi câu trắc nghiệm chỉ được tô 01 ô trả lời

đ) Để cho bài làm của thí sinh được chấm (bằng máy) thí sinh phải giữ phiếu sạch sẽ, không làm rách, làm nhàu hoặc có vết gấp, mép giấy bị quăn.

B. MỘT SỐ ĐIỂM CẦN CHÚ Ý KHI THI TRẮC NGHIỆM MÔN VẬT LÍ

Năm 2007 lần đầu tiên kì thi TNPT và Tuyển sinh đại học môn Vật lí tiến hành theo hình thức trắc nghiệm khách quan. Việc thay đổi hình thức thi từ tự luận sang trắc nghiệm làm cho không ít các em học sinh gặp khó khăn và lúng túng. Để có thể làm bài thi tốt, ngoài việc nắm vững các kiến thức cơ bản thí sinh cần phải có một số hiểu biết nhất định về nội dung thi, quy trình thi trắc nghiệm tuyển sinh đại học, cao đẳng đối với môn Vật lí trong kì thi từ năm 2007 của Bộ Giáo dục và Đào tạo.

1. Cấu trúc của đề thi trắc nghiệm Tuyển sinh Đại học, Cao đẳng môn vật lí.

Trong mỗi Bộ đề thi Tuyển sinh đại học và cao đẳng môn Vật lí sẽ có 50 câu hỏi, trong đó có 22 câu hỏi trắc nghiệm lí thuyết và 28 bài tập trắc nghiệm phân bố trong tất cả nội dung chương trình vật lí lớp 12. Ngoài ra trong mỗi bộ đề sẽ có hai phần: Phần thứ nhất có 40 câu hỏi bắt buộc dành cho tất cả thí sinh, phần thứ hai có [illegible] câu hỏi tự chọn dành cho chương trình không phân ban và 10 câu hỏi tự chọn dành cho chương trình phân ban. Thời gian làm bài trong 90 phút.

2. Nội dung kiến thức thi Tuyển sinh Đại học,Cao đẳng môn Vật lí.

Nội dung các câu hỏi trắc nghiệm trong bộ đề thi đại học môn Vật lí cho cả hai ban bao trùm hầu hết ở chương trình vật lí lớp 12 hiện hành. Sau đây là nội dung cho mỗi ban. Lưu ý con số trong ngoặc đơn sau mỗi mục để chỉ số câu trong mục đó, ví dụ mục **1. Dao động cơ học (6),** như vậy mục này sẽ có 6 câu hỏi. Căn cứ số câu hỏi cho mỗi mục mà các thí sinh cần có chú ý thích đáng khi ôn tập.

C CHƯƠNG TRÌNH THI TUYỂN SINH VẬT LÍ

I. PHẦN CHUNG (CHO CẢ PHÂN BAN VÀ KHÔNG PHÂN BAN)

1. Dao động cơ học (6)

- Đại cương về dao động điều hoà
- Con lắc lò xo
- Con lắc đơn
- Tổng hợp dao động
- Dao động tắt dần
- Dao động cưỡng bức và hiện tượng cộng hưởng

2. Sóng cơ học, âm học (4)

- Đại cương về sóng cơ học
- Sóng âm
- Giao thoa
- Sóng dừng

3. Dòng điện xoay chiều (9)

- Đại cương về dòng điện xoay chiều
- Dòng điện xoay chiều trong đoạn mạch xoay chiều chỉ có điện trở thuần, cuộn cảm hoặc tụ điện
- Dòng điện xoay chiều trong đoạn mạch không phân nhánh
- Công suất của dòng điện xoay chiều
- Máy phát điện xoay chiều một pha
- Dòng điện xoay chiều ba pha
- Động cơ không đồng bộ ba pha
- Máy biến thế, sự truyền tải điện năng
- Máy phát điện một chiều
- Chỉnh lưu dòng điện xoay chiều

4. Dao động điện từ, sóng điện từ (4)

- Mạch dao động. Dao động điện từ
- Điện từ trường
- Sóng điện từ
- Sự phát và thu sóng điện từ

7. Tính chất sóng của ánh sáng (6)

- Tán sắc ánh sáng
- Giao thoa ánh sáng
- Bước sóng và màu sắc ánh sáng
- Máy quang phổ
- Quang phổ liên tục
- Quang phổ vạch
- Tia hồng ngoại
- Tia tử ngoại
- Tia Rơnghen

8. **Lượng tử ánh sáng (5)**
    - Hiện tượng quang điện ngoài
    - Thuyết lượng tử ánh sáng
    - Hiện tượng quang dẫn, quang trở, pin quang điện
    - Mẫu Bo và Nguyên tử Hidrô
9. **Vật lí hạt nhân (5)**
    - Cấu tạo của hạt nhân nguyên tử, đơn vị khối lượng nguyên tử
    - Sự phóng xạ
    - Phản ứng hạt nhân
    - Hệ thức Anhxtanh giữa năng lượng và khối lượng. Độ hụt khối, năng lượng liên kết, năng lượng liên kết riêng.
    - Năng lượng hạt nhân.

II. PHẦN TỰ CHỌN

a) Chương trình không phân ban

1. **Sự phản xạ và khúc xạ ánh sáng (6)**
    - Gương phẳng
    - Gương cầu
    - Sự khúc xạ ánh sáng và chiết suất
    - Hiện tượng phản xạ toàn phần
    - Lăng kính
    - Thấu kính mỏng
2. **Mắt và các dụng cụ quang học (4)**
    - Máy ảnh
    - Mắt
    - Kính lúp
    - Kính hiển vi
    - Kính thiên văn

b) Chương trình phân ban

1. **Chuyển động của vật rắn (10)**
    - Chuyển động của một vật rắn quanh một trục cố định
    - Mômen lực, mômen quán tính của một vật
    - Phương trình động lực học của vật rắn, mômen động lực của vật rắn. Định luật bảo toàn mômen động lượng.
    - Chuyển động của khối vật rắn. Động năng của vật rắn chuyển động tịnh tiến
    - Động năng của vật rắn quanh một trục
    - Cân bằng tĩnh của vật rắn
    - Hợp lực của các lực song song. Ngẫu lực, cân bằng của vật rắn dưới tác dụng của ba lực song song.
    - Cân bằng của một vật rắn có trục quay cố định. Mặt chân đế.

Phần II: CÁC DẠNG CÂU HỎI VÀ BÀI TẬP TRẮC NGHIỆM

Chương I

DAO ĐỘNG CƠ HỌC

A. CÂU HỎI VÀ BÀI TẬP TRẮC NGHIỆM

I. ĐẠI CƯƠNG VỀ DAO ĐỘNG ĐIỀU HOÀ

a. Câu hỏi trắc nghiệm

1.1. Dao động điều hoà là gì?

A. Là một dao động tuần hoàn.

B. Là một dao động được mô tả bằng một hàm lượng giác.

C. Là một dao động được mô tả bằng một phương trình vi phân.

D. Là một dao động được mô tả bằng một định luật dạng sin (hoặc cosin), trong đó A, ω, φ là những hằng số.

1.2. Trong dao động điều hoà, gia tốc biến đổi

A. cùng pha với vận tốc. C. sớm pha $\frac{\pi}{2}$ so với vận tốc.

B. ngược pha với vận tốc. D. trễ pha $\frac{\pi}{2}$ so với vận tốc.

1.3. Hãy chỉ ra thông tin *không đúng* về dao động điều hoà của chất điểm:

A. Biên độ dao động là đại lượng không đổi

B. Động năng là đại lượng biến đổi.

C. Giá trị vận tốc tỉ lệ thuận với li độ.

D. Giá trị của lực tỉ lệ thuận với li độ.

1.4. Một vật dao động trên đoạn đường thẳng. Có những điểm mà tại đó nó lần lượt rời xa và sau đó tiến lại gần một điểm A nào đó trên đường thẳng ấy. Tại thời điểm t_1 vật xuất hiện gần điểm A nhất và tại thời điểm t_2 xa điểm A nhất. Vật này:

A. Tại thời điểm t_1 có vận tốc lớn nhất

B. Tại thời điểm t_2 có vận tốc lớn nhất

C. Có vận tốc lớn nhất tại cả t_1 và t_2

D. Tại cả hai thời điểm t_1 và t_2 đều có vận tốc bằng không

1.5 Đối với một dao động tuần hoàn, khoảng thời gian ngắn nhất sau đó trạng thái dao động lặp lại như cũ gọi là:

A. Tần số dao động. C. Chu kì dao động.
B. Pha của dao động. D. Tần số góc.

1.6. Công thức nào sau đây không thể dùng biểu diễn tọa độ của một dao động điều hoà phụ thuộc thời gian?

A. $x = A\sin(\omega t + \varphi)$ C. $x = A\tan(\omega t + \varphi)$
B. $x = A\cos(\omega t + \varphi)$ D. $x = 1 + A\sin(\omega t + \varphi)$

1.7. Trong chuyển động dao động điều hoà $x = \sin(\omega t + \varphi_o)$, những đại lượng nào dưới đây đạt giá trị cực đại tại pha $\varphi = \omega t + \varphi_o = 3\pi$?

A. Lực và vận tốc C. Lực và li độ
B. Động năng và vận tốc D. Gia tốc và vận tốc

1.8. Trong dao động điều hoà, giá trị gia tốc của vật:

A. Tăng khi giá trị vận tốc của vật tăng
B. Giảm khi giá trị vận tốc của vật tăng
C. Không thay đổi
D. Tăng hay giảm là tùy thuộc vào giá trị vận tốc ban đầu của vật lớn hay nhỏ

1.9. Một vật dao động điều hoà với phương trình $x = A\sin(\omega t + \varphi_o)$.

Hệ thức liên hệ giữa biên độ A, li độ x, vận tốc góc ω và vận tốc v có dạng như thế nào?

A. $A^2 = x^2 - \frac{v}{\omega}$ B. $A = x^2 + \frac{v}{\omega}$ C. $A^2 = x^2 - \frac{v^2}{\omega^2}$ D. $A^2 = x^2 + \frac{v^2}{\omega^2}$

1.10. Vận tốc của chất điểm dao động điều hoà có độ lớn cực đại khi

A. li độ có độ lớn cực đại. C. li độ bằng không.
B. gia tốc có độ lớn cực đại. D. pha cực đại.

1.11. Dao động được mô tả bằng biểu thức có dạng $x = A\sin(\omega t + \varphi_o)$, trong đó A, ω và φ_o là những hằng số, được gọi là dao động gì?

A. Dao động tuần hoàn C. Dao động tắt dần
B. Dao động điều hoà D. Dao động cưỡng bức

1.12. Trong chuyển động dao động thẳng $x = \sin(\omega t + \varphi_o)$, những đại lượng nào dưới đây đạt giá trị cực đại tại pha $\varphi = \omega t + \varphi_o = 3\pi/2$?

A. Lực và vận tốc C. Lực và li độ
B. Li độ và vận tốc D. Gia tốc và vận tốc

1.13. Gia tốc của chất điểm dao động điều hoà bằng không khi:

A. li độ cực đại. C. vận tốc cực đại hoặc cực tiểu
B. li độ cực tiểu. D. vận tốc bằng không.

b. Bài tập trắc nghiệm

a. Viết phương trình dao động điều hoà

1.14. Li độ của một dao động điều hoà là hàm côsin và bằng $\sqrt{3}$ cm. Khi pha bằng $\frac{\pi}{3}$, tần số bằng 5 Hz. Viết phương trình dao động.lấy gốc thời gian vào lúc li độ cực đại

A. $x = \sqrt{3}\cos 10\pi t$ (cm)

B. $x = 2\sqrt{3}\cos 10\pi t$ (cm)

C. $x = 2\sqrt{3}\cos\left(10\pi t + \frac{\pi}{3}\right)$ (cm)

D. $x = 2\sqrt{3}\sin\left(10\pi t + \frac{\pi}{3}\right)$ (cm).

1.15. Một vật dao động điều hoà với biên độ A = 4cm và chu kì T = 2s. Viết phương trình dao động của vật, chọn gốc thời gian là lúc nó đi qua vị trí cân bằng theo chiều dương.

A. $x = 4\sin(\pi t)$ (cm).

B. $x = 4\cos(2\pi t + \varphi)$ (cm)

C. $x = 4\sin\left(\pi t + \frac{\pi}{2}\right)$ (cm).

D. $x = 4\cos(2\pi t + \pi)$ (cm)

1.16. Một điểm dao động điều hoà theo hàm sin với chu kì 2s và có vận tốc 1m/s vào lúc pha dao động là $\frac{\pi}{4}$. Viết phương trình dao động (chọn gốc thời gian lúc li độ cực đại và dương).

A. $x = 0{,}45\sin(\pi t + \frac{\pi}{2})$ (m)

B. $x = 0{,}5\sin(100\pi t - \frac{\pi}{2})$ (m)

C. $x = 0{,}6\sin(10\pi t + \frac{\pi}{2})$ (m)

D. $x = 0{,}45\sin(10\pi t + \frac{\pi}{2})$ (m)

1.17. Chất điểm thực hiện dao động điều hoà theo phương nằm ngang trên đoạn thẳng AB = 2a với chu kì T = 2s. Chọn gốc thời gian t = 0 khi chất điểm nằm ở li độ x = a/2 và vận tốc có giá trị âm. Phương trình dao động của chất điểm có dạng như thế nào?

A. $x = a\sin(\pi t + \frac{5\pi}{6})$

B. $x = 2a\sin(\pi t + \frac{\pi}{6})$

C. $x = 2a\sin(\pi t + \frac{5\pi}{6})$

D. $x = a\sin(\pi t + \frac{\pi}{6})$

1.18. Li độ x của một dao động tử biến đổi điều hoà theo thời gian với tần số là 60 Hz, biên độ là 5cm. Viết phương trình dao động (dưới dạng hàm cosin) trong trường hợp vào thời điểm ban đầu x = 2,5cm và giảm.

A. $x = 5\cos\left(120\pi t + \frac{\pi}{3}\right)$ (cm)

B. $x = 5\cos\left(120\pi t - \frac{\pi}{2}\right)$ (cm)

C. $x = 5\cos\left(120\pi t + \frac{\pi}{2}\right)$ (cm)

D. $x = 5\cos\left(120\pi t - \frac{\pi}{3}\right)$ (cm)

1.19. Một vật dao động điều hoà với biên độ A = 10cm và tần số f = 2 Hz Viết phương trình dao động của vật, chọn gốc thời gian là lúc vật đạt li độ cực đại.

A. $x = 10\sin 4\pi t$ B. $x = 10\cos 4\pi t$ C. $x = 10\cos 2\pi t$ D. $x = 10\cos 4\pi t$

b. Biết phương trình dao động, tìm các đại lượng khác.

1.20. Một vật thực hiện dao động điều hoà dọc theo trục Ox theo phương trình: $x = 0{,}2\sin(10\pi t + \frac{\pi}{6})$ (m, s)

Các đại lượng: chu kì T, tần số góc ω, pha ban đầu φ_o, biên độ A và li độ x của vật tại thời điểm t = 0,2s lần lượt bằng bao nhiêu?

A. 0,1s, 5π/s, $\pi/6$, 0,2m, 0,1m C. 0,1s, 5π/s, $\pi/3$, 0,2m, 0,2m

B. 0,2s, 10π/s, $\pi/3$, 0,1m, 0,2m D. 0,2s, 10π/s, $\pi/6$, 0,2m, 0,1m

1.21. Phương trình dao động của một vật là: $x = 5\cos\left(4\pi t + \frac{\pi}{2}\right)$ (x: cm; t:s)

Xác định biên độ, tần số góc, chu kì và li độ tại thời điểm t = 0,25s của dao động.

A. Biên độ 5 cm; tần số góc 2π rad/s; chu kì 1s; x = 4,33 cm

B. Biên độ 5 cm; tần số góc 4π rad/s; chu kì 0,5s; x = 2,33 cm

C. Biên độ 5 cm; tần số góc 2π rad/s; chu kì 1s; x = 6,35 cm

D. Biên độ 5 cm; tần số góc 4π rad/s; chu kì 0,5s; x = 4,33 cm

1.22. Điểm M dao động điều hoà theo phương trình $x = 2{,}5\cos 10\pi t$ (cm) Vào thời điểm nào thì pha dao động đạt giá trị $\frac{\pi}{3}$, lúc ấy li độ x bằng bao nhiêu?

A. $t = \frac{1}{30}$ s; x = 1,5cm. B. $t = \frac{1}{30}$ s; x = 1,25cm.

C. $t = \frac{1}{30}$ s; x = 2,25cm. D. $t = \frac{1}{60}$ s; x = 1,25cm.

1.23. Điểm M dao động điều hoà theo phương trình $x = 2{,}5\cos 10\pi t$ (cm) Tính vận tốc trung bình của chuyển động trong thời gian nửa chu kì từ lúc li độ cực tiểu đến lúc li độ cực đại.

A. 0,5m/s B. 0,75m/s C. 1m/s D. 1,25 m/s

1.24. Một vật dao động điều hoà với phương trình $x = A\sin(\omega t + \varphi_o)$ Biết rằng trong khoảng $\frac{1}{60}$ giây đầu tiên, vật đi từ vị trí cân bằng và đạt được li độ $x = A\sqrt{3}/2$ theo chiều dương của trục Ox. Trái lại, tại vị trí li độ x = 2cm, vận tốc của vật $v = 40\sqrt{3}\pi$ cm/s. Tần số góc và biên độ dao động của vật lần lượt bằng bao nhiêu?

A. 20π/s, 4cm B. 30π/s, 2cm C. 10π/s, 3cm D. 40π/s, 4cn

c. Tìm các đại lượng đặc trưng của dao động.

1.25. Biên độ của một dao động điều hoà là 0,50m. Li độ là hàm sin, gốc thời gian chọn vào lúc li độ cực đại. Xét trong chu kì dao động đầu tiên, tìm pha của dao động ứng với li độ $x = 0,25\sqrt{3}$ m.

A. $\frac{5\pi}{6}$ B. $\frac{\pi}{2}$ C. $\frac{\pi}{4}$ D. $\frac{2\pi}{3}$.

1.26. Biên độ của một dao động điều hoà là 0,50m. Li độ là hàm sin, gốc thời gian chọn vào lúc li độ cực đại. Xét trong chu kì dao động đầu tiên, tìm pha của dao động ứng với li độ $x = 0,25$m.

A. $\frac{5\pi}{6}$ B. $\frac{3\pi}{6}$ C. $\frac{\pi}{2}$ D. $\frac{5\pi}{3}$

1.27. Một vật thực hiện dao động điều hoà với chu kì dao động $T = 3,14$s và biên độ dao động $A = 1$m. Tại thời điểm vật đi qua vị trí cân bằng, vận tốc của vật đó bằng bao nhiêu?

A. 0,5 m/s B. 1 m/s C. 2 m/s D. 3 m/s

1.28. Một vật dao động điều hoà với biên độ $A = 4$cm và chu kì $T = 2$s. Tính li độ của vật tại thời điểm $t = 5,5$s. Pha ban đầu bằng không.

A. 4cm B. 2cm C. –4cm D. 1,73cm.

1.29. Tại thời điểm khi vật thực hiện dao động điều hoà với vận tốc bằng 1/2 vận tốc cực đại, vật xuất hiện tại li độ bằng bao nhiêu?

A. $A\sqrt{3}/2$ B. $A/\sqrt{2}$ C. $A/\sqrt{3}$ D. $A\sqrt{2}$

1.30. Một vật dao động điều hoà với biên độ $A = 4$cm và chu kì $T = 2$s Xác định những thời điểm vật đi qua điểm có li độ $x_1 = 2$cm. Phân biệt lúc vật đi qua theo chiều dương và theo chiều âm.

A. $t = \frac{1}{6} + 2k$. vật đi qua x_1 theo chiều dương. $t = \frac{5}{6} + 2k$ (s), vật đi qua x_1 theo chiều âm.

B. $t = \frac{1}{3} + 2k$. vật đi qua x_1 theo chiều dương. $t = \frac{5}{3} + 2k$ (s), vật đi qua x_1 theo chiều âm.

C. $t = \frac{1}{6} + k$. vật đi qua x_1 theo chiều dương. $t = \frac{5}{6} + k$ (s), vật đi qua x_1 theo chiều âm.

D. $t = \frac{5}{6} + 2k$. vật đi qua x_1 theo chiều dương. $t = \frac{1}{6} + 2k$ (s), vật đi qua x_1 theo chiều âm.

1.31. Một dao động điều hoà có chu kì $T = 2$s biên độ $A = 2$ cm. Hỏi vật đi từ $x_1 = 1$ cm thẳng ra biên rồi về đến $x_2 = \sqrt{3}$ cm hết thời gian bao nhiêu?

A. $\frac{1}{3}$ s B. $\frac{5}{6}$ s C. 0,5s và 1,5s D. Kết quả khác

II. NĂNG LƯỢNG DAO ĐỘNG ĐIỀU HOÀ.

a. Câu hỏi trắc nghiệm lí thuyết

2.1. Tìm đáp án **sai**.

Cơ năng của dao động tử điều hoà bằng

A. tổng động năng và thế năng vào thời điểm bất kì.

B. động năng vào thời điểm ban đầu.

C. thế năng ở vị trí biên.

D. động năng ở vị trí cân bằng.

2.2. Khi nói về năng lượng trong dao động điều hoà, phát biểu nào *không đúng?*

A. Tổng năng lượng là đại lượng tỉ lệ với bình phương của biên độ

B. Tổng năng lượng là đại lượng biến thiên theo li độ

C. Động năng và thế năng là những đại lượng biến thiên điều hoà

D. Tổng năng lượng của con lắc phụ thuộc vào kích thích ban đầu

2.3. Trong chuyển động dao động của con lắc lò xo, những đại lượng nào dưới đây đạt giá trị cực đại tại pha $\varphi = \omega t + \varphi_o = 3\pi/2$?

A. Thế năng và vận tốc　　　　C. Lực và thế năng

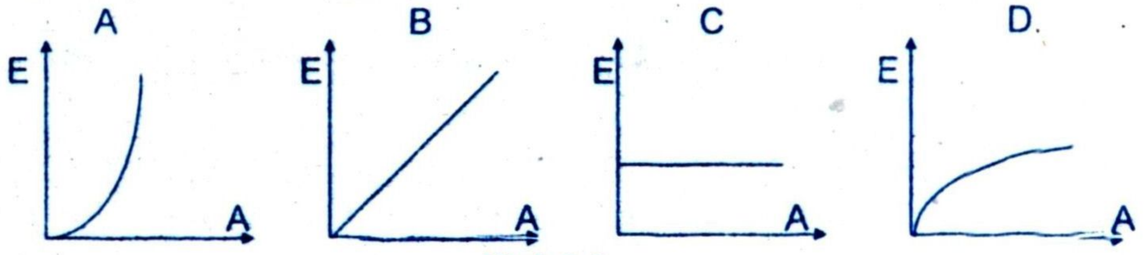
B. Li độ và động năng　　　　D. Gia tốc và vận tốc

2.4. Động năng của dao động điều hoà biến đổi theo thời gian

A. tuần hoàn với chu kì T　　　　C. không đổi.

B. như một hàm cosin　　　　D. tuần hoà với chu kì $\frac{T}{2}$

2.5. Đồ thị nào trình bày trên hình 2.5 diễn tả sự phụ thuộc của tổng năng lượng E của vật dao động điều hoà vào biên độ A?



Hình 2.5

b. Bài tập trắc nghiệm.

2.6. Một con lắc lò xo dao động với biên độ A = $\sqrt{2}$ m. Vị trí (li độ) của quả lắc khi thế năng bằng động năng của nó là bao nhiêu?

A. 0,5m　　　B. 1,0m　　　C. 1,5m　　　D. 2,0m

2.7. Một vật có khối lượng 2g dao động điều hoà với biên độ 2cm và tần số 5 Hz. Hãy tính cơ năng của vật.

A. $E = 2.10^{-4}$ J   C. $E = 4.10^{-4}$ J

B. $E = 3.10^{-4}$ J   D. $E = 5.10^{-4}$ J

2.8. Tổng năng lượng của một vật dao động điều hoà $E = 3.10^{-5}$J. Lực cực đại tác dụng lên vật bằng $1,5.10^{-3}$N, chu kì dao động T = 2s và pha ban đầu $\varphi_o = \frac{\pi}{3}$. Phương trình dao động của vật có dạng nào trong các dạng sau đây?

A. $x = 0,02\sin(\pi t + \frac{\pi}{3})$ (m)   C. $x = 0,2\sin(\pi t + \frac{\pi}{3})$ (m)

B. $x = 0.04\sin(\pi t + \frac{\pi}{3})$ (m)   D. $x = 0,4\sin(\pi t + \frac{\pi}{3})$ (m)

2.9. Một vật nhỏ khối lượng m = 160 g gắn vào đầu một lò xo đàn hồi có độ cứng k = 100 N/m, khối lượng không đáng kể; đầu kia của lò xo được giữ cố định. Tất cả nằm trên một mặt ngang không ma sát. Vật được đưa về vị trí mà tại đó lò xo dãn 5 cm. Sau đó vật được thả ra nhẹ nhàng cho dao động. Xác định vận tốc của vật khi:

a/ Vật về tới vị trí lò xo không biến dạng.

b/ Vật về tới vị trí lò xo dãn 3 cm.

A. $v_o = 2,25$m/s; v = 1,25 m/s   C. $v_o = 1,50$m/s; v = 1,25 m/s

B. $v_o = 1,25$m/s; v = 1 m/s   D. $v_o = 0,75$m/s; v = 0,50 m/s

2.10. Một lò xo đàn hồi có độ cứng 200 N/m, khối lượng không đáng kể, được treo thẳng đứng. Đầu dưới của lò xo gắn vào vật nhỏ m = 400 g. Vật được giữ tại vị trí lò xo không co dãn, sau đó được thả nhẹ nhàng cho chuyển động.

a/ Tới vị trí nào thì lực đàn hồi cân bằng với trọng lực của vật?

b/ Tính vận tốc của vật tại ví trí đó (lấy $g = 10$ m/s^2).

A. $\Delta l = 10^{-2}$ m; v = 0,25 m/s.   C. $\Delta l = 2.10^{-2}$ m; v = 0,5 m/s

B. $\Delta l = 1,210^{-2}$ m; v = 0,14 m/s.   D. $\Delta l = 2.10^{-2}$ m; v = 0,45 m/s

III. CON LẮC LÒ XO.

a. Câu hỏi lí thuyết:

3.1. Con lắc lò xo đang cân bằng trên mặt phẳng nhẵn nằm ngang. Tác dụng một lực $\vec{F}$ không đổi dọc theo trục lò xo, lò xo dãn đoạn cực đại là Δl. Ta tính được độ cứng của lò xo là:

A. $K = \frac{F}{\Delta l}$ B. $K = \frac{2F}{\Delta l}$ C. $K = \frac{F}{2\Delta l}$ D. $K = \frac{F}{3\Delta l}$

3.2. Công thức nào sau đây không thể dùng khi biểu diễn chu kì của dao động điều hoà của con lắc lò xo?

A. $T = 2\pi\sqrt{\dfrac{m}{k}}$ B. $T = \dfrac{2\pi}{\omega}$ C. $T = 2\pi\sqrt{\dfrac{l}{g}}$ D. $T = \dfrac{1}{f}$

Bài tập trắc nghiệm.

3.3. Khi gắn một vật có khối lượng m = 4kg vào một lò xo có khối lượng không đáng kể, nó dao động với chu kì T_1 = 1s. Khi gắn một vật khác khối lượng m_2 vào lò xo trên, nó dao động với chu kì T_2 = 0,5s. Khối lượng m_2 bằng bao nhiêu?

A. 0,5kg   B. 2kg   C. 1kg   D. 3kg

3.4. Lần lượt treo hai vật m_1 và m_2 vào một lò xo có độ cứng k = 40 N/m và kích thích chúng dao động. Trong cùng một khoảng thời gian nhất định, m_1 thực hiện 20 dao động và m_2 thực hiện 10 dao động. Nếu cùng treo cả hai vật đó vào lò xo thì chu kì dao động của hệ bằng $\dfrac{\pi}{2}$ s. Khối lượng m_1 và m_2 lần lượt bằng bao nhiêu?

A. 0,5kg, 1kg   B. 0,5kg, 2kg   C. 1kg, 1kg   D. 1kg, 2kg

3.5. Con lắc lò xo gồm một vật (quả lắc) khối lượng m_1, một lò xo có khối lượng không đáng kể và độ cứng k = 100 N/m thực hiện dao động điều hoà. Tại thời điểm t = 1s, li độ và vận tốc của vật lần lượt bằng x = 0,3m và v = 4 m/s.

Tính biên độ dao động của vật.

A. 0,4m   B. 0,6m   C. 0,3m   D. 0,5m

3.6. Viên bi m_1 gắn vào lò xo K thì hệ dao động với chu kì T_1 = 0,6 (s), viên bi m_2 gắn vào lò xo K thì hệ dao động với chu kì T_2 = 0,8 (s). Hỏi nếu gắn cả 2 viên bi m_1 và m_2 với nhau và gắn vào lò xo K thì hệ có chu kì dao động là bao nhiêu?

A. T = 0,6 (s)   B. T = 0,8 (s)   C. T = 1,0 (s)   D. T = 0,7 (s)

3.7. Một con lắc lò xo gồm viên bi khối lượng m và lò xo có độ cứng k = 100N/m; có chu kì dao động T = 0,314 (s) khối lượng của viên bi là:

A. m = 1kg   B. m = 0,75kg   C. m = 0,50kg   D. m = 0,25kg

3.8. Một con lắc lò xo dao động đàn hồi với biên độ A = 0,1m và chu kì T = 0,5s. Khối lượng của quả lắc m = 0,25kg. Lực đàn hồi cực đại tác dụng lên quả lắc bằng bao nhiêu?

A. Gần 4N   B. Gần 0,4N   C. Gần 10N   D. Gần 40N

3.9. Một vật khối lượng m = 0,5kg được gắn vào một lò xo không trọng lượng có độ cứng k = 600 N/m dao động với biên độ A = 0,1m. Tính vận tốc của vật khi xuất hiện ở li độ x = 0,05m.

A. 5 m/s   B. 4 m/s   C. 3 m/s   D. 2 m/s

3.10. Một con lắc lò xo dao động thẳng đứng có độ cứng $k = 10$ N/m. Quả lắc có khối lượng 0,4kg. Từ vị trí cân bằng người ta cấp cho quả lắc một vận tốc ban đầu $v_o = 1,5$ m/s theo phương thẳng đứng và hướng lên trên. Chọn gốc tọa độ tại vị trí cân bằng, chiều dương cùng chiều với chiều vận tốc v_o và gốc thời gian là lúc bắt đầu chuyển động. Phương trình dao động có dạng:

A. $x = 0,15\sin(5t)$ (m) C. $x = 0,3\sin(5t)$ (m)

B. $x = 0,15\sin(5t - \frac{\pi}{2})$ (m) D. $x = 0,3\sin(5t + \frac{\pi}{2})$ (m)

3.11. Một con lắc lò xo dao động điều hoà với chu kì $T = 5$s. Biết rằng tại thời điểm $t = 5$s quả lắc có li độ $x_o = \frac{\sqrt{2}}{2}$ cm và vận tốc $v_o = \frac{\sqrt{2}}{5}\pi$ cm/s. Phương trình dao động của con lắc lò xo có dạng như thế nào?

A. $x = \sin(\frac{2}{5}\pi t + \frac{\pi}{4})$ (cm) C. $x = \sqrt{2}\sin(\frac{2}{5}\pi t - \frac{\pi}{2})$ (cm)

B. $x = \sin(\frac{2}{5}\pi t - \frac{\pi}{4})$ (cm) D. $x = \sqrt{2}\sin(\frac{2}{5}\pi t + \frac{\pi}{2})$ (cm)

3.12. Một con lắc lò xo dao động với biên độ $A = 4$cm, chu kì $T = 0,5$s. Vật nặng của con lắc có khối lượng là 0,4kg. Tính cơ năng của con lắc và độ lớn cực đại của vận tốc.

A. $W = 0,06$J; $V_{max} = 0,6$ m/s C. $W = 0,04$J; $V_{max} = 0,4$ m/s

B. $W = 0,05$J; $V_{max} = 0,5$ m/s D. $W = 0,03$J; $V_{max} = 0,3$ m/s

3.13. Một con lắc lò xo có khối lượng $m = 0,4$ kg và độ cứng $k = 40$ N/m. Người ta kéo vật nặng ra khỏi vị trí cân bằng một đoạn bằng 4cm và thả tự do. Viết phương trình dao động của vật nặng.

A. $x = 2\sin(100t + \frac{\pi}{2})$ (cm) C. $x = 4\sin(10t + \frac{\pi}{2})$ (cm)

B. $x = 3\sin(100t + \frac{\pi}{2})$ (cm) D. $x = 5\sin(10t + \frac{\pi}{2})$ (cm)

3.14. Một con lắc lò xo có khối lượng $m = 0,4$ kg và độ cứng $k = 40$ N/m. Người ta kéo vật nặng ra khỏi vị trí cân bằng một đoạn bằng 4cm và thả tự do. Tìm độ lớn vận tốc cực đại của vật nặng và cơ năng của vật nặng.

A. $v_{max} = 20$ cm/s; $W = 0,32$ J C. $v_{max} = 40$ cm/s; $W = 0,032$ J

B. $v_{max} = 50$ cm/s; $W = 0,052$ J D. $v_{max} = 60$ cm/s; $W = 0,042$ J

3.15. Một con lắc lò xo có khối lượng $m = 0,4$ kg và độ cứng $k = 40$N/m. Vật nặng ở vị trí cân bằng. Dùng búa gõ vào quả nặng, truyền cho nó vận tốc ban đầu bằng 20 cm/s,

a) Viết phương trình dao động của quả nặng.

b) Vận tốc ban đầu của vật nặng phải bằng bao nhiêu để biên độ dao động của nó bằng 4cm.

A. $x = 0,2\sin(10t)$ (m); $v_o = 0,2$ m/s

B. $x = 0,12\sin(10t)$ (m); $v_o = 0,36$ m/s

C. $x = 0,30\sin(10t)$ (m); $v_o = 0,52$ m/s

D. $x = 0,02\sin(10t)$ (m); $v_o = 0,4$ m/s

3.16. Trong một phút vật nặng gắn vào đầu một lò xo thực hiện đúng 40 chu kì dao động với biên độ là 8cm. Tìm giá trị lớn nhất của vận tốc và gia tốc.

A. $v_{max} = 0,4$ m/s; $a_{max} = 3,4$ m/s^2

B. $v_{max} = 0,55$ m/s; $a_{max} = 2,6$ m/s^2

C. $v_{max} = 0,34$ m/s; $a_{max} = 1,4$ m/s^2

D. $v_{max} = 0,63$ m/s; $a_{max} = 4,1$ m/s^2

3.17. Treo quả nặng 200g vào một lò xo và cho dao động tự do, chu kì dao động là 2s. Tính độ cứng k của lò xo.

A. k = 2,04N/m   B. k = 1,97 N/m   C. k = 3,12N/m   D. k = 2,21N/m

3.18. Có hai lò xo giống hệt nhau có độ cứng k = 2N/m.

a) Nối hai lò xo liên tiếp (Hình 3.18a), rồi treo quả nặng 200g vào và cho dao động tự do. Tính chu kì dao động T_1.

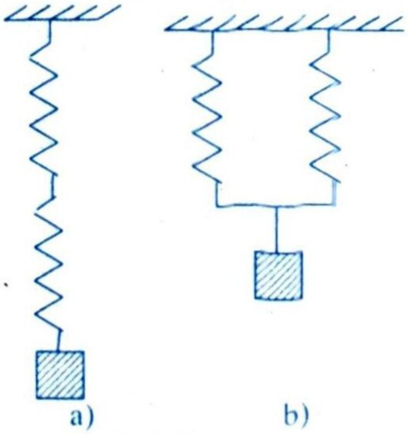
b) Nối hai lò xo song song (Hình 3.18b) rồi treo quả nặng 200g vào và cho dao động tự do. Tính chu kì dao động T_2.

A. $T_1 = 2,0$s; $T_2 = 3,12$s

B. $T_1 = 2,0$s; $T_2 = 1,12$s

C. $T_1 = 2,83$s; $T_2 = 1,41$s

D. $T_1 = 4,21$s; $T_2 = 2,1$s



Hình 3.18

3.19. Một lò xo có độ cứng K và 2 vật có khối lượng khác nhau m_1, m_2. Nếu dùng m_1 thì tần số riêng là ω_1. Nếu dùng m_2 thì tần số riêng là ω_2. Hỏi tần số riêng là bao nhiêu nếu ta dùng lò xo và khối lượng $m_1 + m_2$.

A. $\omega_1 + \omega_2$ B. $\dfrac{\omega_1\omega_2}{\omega_1 + \omega_2}$ C. $\dfrac{\omega_1\omega_2}{\sqrt{\omega_1 + \omega_2}}$ D. $\omega_1 - \omega_2$

3.20. Cho hai lò xo có độ cứng lần lượt là k_1 và k_2. Nối chúng liên tiếp nhau. Tính độ cứng k của lò xo hợp thành

A. $k = k_1 + k_2$ B. $k = \dfrac{2k_1k_2}{k_1 + k_2}$ C. $k = \dfrac{k_1k_2}{k_1 + k_2}$ D. $k = 2k_1 + k_2$

3.21. Cho hai lò xo có độ cứng lần lượt là k_1 và k_2. Nối chúng song song như ở Hình 3.18b và khi đặt lực tác dụng vào thanh nối hai đầu lò xo thì lựa chọn điểm đặt thích hợp để *hai lò xo luôn luôn có cùng độ dãn*. Tính độ cứng k của lò xo hợp thành.

A. $k = k_1 + k_2$ B. $k = \frac{2k_1k_2}{k_1 + k_2}$ C. $k = \frac{k_1k_2}{k_1 + k_2}$ D. $k = 2k_1 + k_2$

3.22. Treo một quả nặng vào lò xo 1, nó dao động với chu kì T_1. Treo cùng quả nặng ấy vào lò xo 2, nó dao động với chu kì T_2. Nếu nối liên tiếp hai lò xo rồi treo vật nặng vào lò xo hợp thành thì vật nặng dao động với chu kì bằng bao nhiêu?

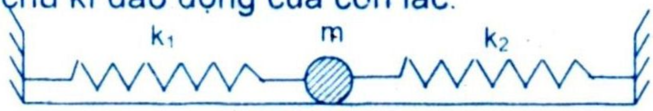
A. $T = \sqrt{T_1^2 + T_2^2}$ B. $T = T_1 + T_2$ C. $T = \frac{T_1T_2}{\sqrt{T_1^2 + T_2^2}}$ D. $T = 2T_1 + T_2$

3.23. Treo một quả nặng vào lò xo 1, nó dao động với chu kì T_1. Treo cùng quả nặng ấy vào lò xo 2, nó dao động với chu kì T_2. Hai lò xo cùng chiều dài. Nếu nối song song hai lò xo rồi treo vật nặng vào lò xo hợp thành thì chu kì dao động của vật nặng bằng bao nhiêu?

A. $T = \sqrt{T_1^2 + T_2^2}$ C. $T = \frac{T_1T_2}{\sqrt{T_1^2 + T_2^2}}$

B. $T = T_1 + T_2$ D. $T = 2T_1 + T_2$

3.24. Một con lắc lò xo gồm một hòn bi khối lượng m gắn vào đầu của hai lò xo nằm ngang, hai lò xo này có cùng trục và ở hai phía khác nhau của hòn bi (Hình 3.24). Đầu kia của hai lò xo cố định. Độ cứng của hai lò xo lần lượt là k_1 và k_2. Hòn bi có thể dao động không ma sát dọc theo trục chung của hai lò xo. Tính chu kì dao động của con lắc.



Hình 3.24

A. $T = 2\pi\sqrt{\frac{m}{2k_1 + k_2}}$ C. $T = \pi\sqrt{\frac{m}{k_1 + k_2}}$

B. $T = 2\pi\sqrt{\frac{m}{k_1 + k_2}}$ D. $T = 2\pi\sqrt{\frac{2m}{k_1 + k_2}}$

IV. CON LẮC ĐƠN

a. Câu hỏi trắc nghiệm lí thuyết.

4.1. Công thức nào sau đây không thể dùng khi biểu diễn chu kì của dao động điều hoà của con lắc đơn?

A. $T = 2\pi\sqrt{\frac{m}{k}}$ B. $T = \frac{2\pi}{\omega}$ C. $T = 2\pi\sqrt{\frac{l}{g}}$ D. $T = \frac{1}{f}$

4.2. Chiều dài con lắc đơn (toán học) tăng gấp 4 lần, khi đó chu kì dao động của nó:

A. Tăng gấp 4 lần　　　　C. Giảm xuống 2 lần

B. Tăng gấp 2 lần　　　　D. Giảm xuống 4 lần

4.3. Một con lắc đơn có chiều dài l = 1m. Khi quả lắc nặng m = 100g, nó dao động với chu kì T bằng gần 2s. Nếu treo thêm vào quả lắc một vật nữa nặng 100g thì chu kì dao động sẽ là bao nhiêu?

A. Gần 2s　　B. Gần 4s　　C. Gần 6s　　D. Gần 8s

4.4. Khi chuyển một đồng hồ quả lắc từ xích đạo lên Bắc cực Trái Đất và sau đó lên Mặt Trăng. Đồng hồ đó:

A. Sẽ chạy nhanh hơn trên Bắc cực và chạy chậm hơn trên Mặt Trăng

B. Sẽ chạy chậm hơn trên Bắc cực và chạy nhanh hơn trên Mặt Trăng

C. Trên Bắc cực và trên xích đạo chạy nhanh như nhau, trên Mặt Trăng chạy chậm hơn.

D. Trên Bắc cực và trên xích đạo chạy nhanh như nhau, trên Mặt Trăng chạy nhanh hơn, vì trên đó không có khí quyển.

4.5. Trong thời gian rơi tự do, con lắc còn thực hiện dao động không?

A. Nếu trước khi rơi con lắc đang dao động, thì trong thời gian rơi nó tiếp tục dao động.

B. Do có lực cản của không khí, con lắc tiếp tục dao động nhưng với tần số thấp hơn so với trước đó.

C. Do gia tốc trọng trường tăng, nên càng rơi xuống thấp con lắc càng dao động nhanh hơn, tức tần số dao động càng lớn hơn.

D. Con lắc không dao động, vì mọi bộ phận của nó, kể cả điểm treo, đều rơi xuống đất với cùng gia tốc.

4.6. Lực kéo căng của sợi dây treo con lắc đơn dao động có giá trị như thế nào?

A. Như nhau tại mọi vị trí dao động

B. Lớn nhất tại vị trí cân bằng và lực này lớn hơn trọng lượng con lắc

C. Lớn nhất tại vị trí cân bằng và bằng trọng lượng con lắc

D. Nhỏ nhất tại vị trí cân bằng và bằng trọng lượng con lắc

4.7. Hai con lắc đơn (toán học) I và II (hình 4.7) được treo trên hai sợi dây có chiều dài l_1 và $l_2 = 4l_1$, lần lượt được kéo lệch một góc 2α và α. Nếu biết rằng, thời gian cần thiết để con lắc I quét đoạn cung PR hết 1s thì có thể kết luận chu kì dao động của con lắc II bằng:

A. 1s　　B. 2s　　C. 4s　　D. 8s

4.8. Chiều dài của con lắc vật lí được quy về chiều dài của con lắc toán học, nếu con lắc này có cùng:

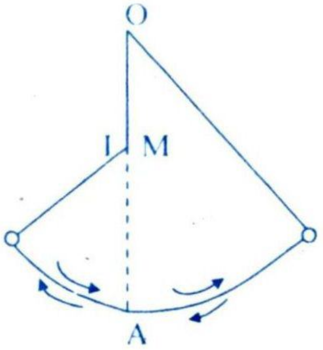
A. Tần số dao động như con lắc vật lí

B. Mômen quán tính như con lắc vật lí

C. Khối lượng như con lắc vật lí

D. Biên độ dao động như con lắc vật lí

b. Bài tập trắc nghiệm.



Hình 4.9G

4.9. Một con lắc đơn có chiều dài l dao động điều hoà với chu kì T_1. Khi đi qua vị trí cân bằng dây treo con lắc bị vướng vào một chiếc đinh tại trung điểm của nó. Chu kì dao động mới tính theo chu kì T_1 ban đầu là bao nhiêu?

A. $\frac{T_1}{2}(1 + \frac{1}{\sqrt{2}})$ C. $T_1/\sqrt{2}$

B. $T_1(1 + \sqrt{2})$ D. $T_1\sqrt{2}$

4.10. Một con lắc đơn được dùng làm con lắc gõ dây có chu kì T = 2s ở trên mặt đất. Đưa con lắc lên độ cao 5km, để chu kì không đổi thì phải thay đổi chiều dài con lắc như thế nào? (Cho bán kính Trái Đất R = 6400km, $g_o = \pi^2$ (m/s^2) và chiều dài con lắc l_o = 1m).

A. Tăng chiều dài con lắc lên 1,001m

B. Giữ nguyên chiều dài con lắc

C. Giảm chiều dài con lắc xuống 0,9985m

D. Chiều dài mới của con lắc bằng 1,010m

4.11. Một con lắc đơn đếm giây (tức là có chu kì bằng 2s) ở nhiệt độ 0°C và ở nơi có gia tốc trọng trường là 9,81 m/s^2.

a) Tính độ dài của con lắc.

b) Tìm chu kì của con lắc đơn ở cùng vị trí, nhưng ở nhiệt độ 25°C. Biết hệ số nở dài của dây treo con lắc là $1{,}2.10^{-5}$ độ$^{-1}$.

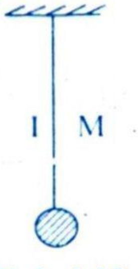
A. l =0,95m; T=2,05s C. l =0,994m; T=2,0003s

B. l = 1,05m; T=2,1s D. l =0,956m; T=2,0005s

4.12. Ở nơi mà con lắc đơn đếm giây có độ dài 1m thì con lắc đơn có độ dài 3m dao động với chu kì bao nhiêu?

A. 2,564s B. 5,763s C. 4,231s D. 3,464s

4.13. Một con lắc đơn có chu kì là 2(s) vị trí thẳng đứng của dây treo là OA. Đóng một cái đinh I ở ngang điểm chính giữa M của dây treo khi dây thẳng đứng, đinh chặn một bên của dây (Hình 4.13). Cho con lắc dao động. Chu kì dao động của con lắc vướng đinh là:



Hình 4.13

A. T = 1,27 s C. T = 1,517 s

B. T = 1,47 s D. T = 1,707 s

4.14. Có hai con lắc đơn có dây treo dài không bằng nhau, hiệu số độ dài của chúng là 28cm. Trong khoảng thời gian mà con lắc thứ nhất thực hiện được 6 chu kì vận tốc thì con lắc thứ hai thực hiện được 8 chu kì dao động. Tính độ dài của mỗi con lắc.

A. l_1 = 64cm; l_2 = 36cm B. l_1 = 36cm; l_2 = 42cm

C. l_1 = 46cm; l_2 = 32cm D. l_1 = 56cm; l_2 = 28cm

4.15. Một hòn bi nhỏ khối lượng m treo ở đầu một sợi dây và dao động. Chu kì dao động thay đổi bao nhiêu lần nếu hòn bi được tích một điện tích q > 0 và đặt trong một điện trường đều có vectơ cường độ E thẳng đứng hướng xuống dưới.

A. Tăng: $\frac{qE}{mg}$ lần
C. Giảm $\sqrt{1+\frac{qE}{mg}}$ lần
B. Giảm: $\frac{qE}{mg}$ lần
D. Tăng $\sqrt{1+\frac{qE}{mg}}$ lần.

4.16. Mặt Trăng có khối lượng bằng $\frac{1}{81}$ khối lượng Trái Đất và có bán kính bằng $\frac{1}{3,7}$ bán kính Trái Đất. Chu kì dao động của con lắc thay đổi thế nào khi chuyển từ Trái Đất lên Mặt Trăng?

A. Tăng 1,57 lần
C. Tăng 2,43 lần
B. Giảm 2,43 lần
D. Giảm 2,41 lần.

4.17. Mặt Trăng có gia tốc rơi tự do bằng 0,169 gia tốc rơi tự do ở Trái Đất. Nếu muốn giữ nguyên chu kì như ở Trái Đất thì khi lên Mặt Trăng phải thay đổi độ dài của con lắc đơn thế nào?

A. $l_1 = 0,369l$ B. $l_1 = 0,269l$ C. $l_1 = 1,169\,l$ D. $l_1 = 0,169l$

4.18. Một con lắc đơn được treo trong một thang máy. Khi thang máy đi lên nhanh dần đều với gia tốc $\frac{1}{10}$g thì chu kì dao động của con lắc thay đổi thế nào so với lúc thang máy đứng yên.

A. T' = 0,85 T B. T' = 0,95 T C. T' = 1,05 T D. T' = 1,15 T.

V. DAO ĐỘNG TỰ DO, TẮT DẦN DAO ĐỘNG CƯỠNG BỨC VÀ SỰ CỘNG HƯỞNG.

a. Câu hỏi trắc nghiệm lí thuyết.

5.1 Thế nào là một dao động tự do?

A. Dao động tự do là một dao động tuần hoàn.
B. Dao động tự do là một dao động điều hoà.
C. Dao động tự do là một dao động không chịu tác dụng của lực cản.
D. Dao động tự do là dao động mà chu kì chỉ phụ thuộc vào các đặc tính riêng của hệ, không phụ thuộc vào các yếu tố bên ngoài.

5.2. Dao động duy trì là dao động tắt dần mà người ta đã

A. làm mất lực cản của môi trường đối với vật chuyển động.
B. tác dụng ngoại lực biến đổi điều hoà theo thời gian vào vật dao động.

C. tác dụng ngoại lực vào vật dao động cùng chiều với chuyển động trong một phần của từng chu kì.

D. kích thích lại dao động sau khi dao động bị tắt hẳn.

5.3. Phát biểu nào là sai khi nói về dao động tắt dần?

A. Biên độ của dao động giảm dần.

B. Cơ năng của dao động giảm dần.

C. Tần số dao động càng lớn thì sự tắt dần càng chậm.

D. Lực cản và lực ma sát càng lớn thì sự tắt dần càng nhanh.

5.4. Điều kiện nào sau đây là điều kiện của sự cộng hưởng?

A. Chu kì của lực cưỡng bức phải lớn hơn chu kì riêng của hệ.

B. Lực cưỡng bức phải lớn hơn hoặc bằng một giá trị F_0 nào đó.

C. Tần số của lực cưỡng bức bằng tần số riêng của hệ dao động.

D. Tần số của lực cưỡng bức phải lớn hơn nhiều tần số riêng của hệ dao động.

5.5. Dao động dưới tác dụng của một ngoại lực biến thiên điều hoà $F = H\sin(\omega t + \varphi)$ gọi là dao động gì?

A. Dao động điều hoà C. Dao động cưỡng bức

B. Dao động tắt dần D. Dao động tự do

5.6. Đối với cùng một hệ dao động thì ngoại lực trong dao động duy trì và trong dao động cưỡng bức khác nhau vì

A. tần số khác nhau.

B. biên độ khác nhau.

C. pha ban đầu khác nhau.

D. ngoại lực trong dao động cưỡng bức độc lập đối với hệ dao động, ngoại lực trong dao động duy trì được điều khiển bởi một cơ cấu liên kết với hệ dao động.

5.7. Biên độ của dao động cưỡng bức không phụ thuộc

A. pha ban đầu của ngoại lực tuần hoàn tác dụng lên vật.

B. biên độ ngoại lực tuần hoàn tác dụng lên vật.

C. tần số ngoại lực tuần hoàn tác dụng lên vật.

D. hệ số lực cản (của ma sát nhớt) tác dụng lên vật dao động.

VI. TỔNG HỢP DAO ĐỘNG.

a. Câu hỏi trắc nghiệm lí thuyết

6.1. Hai dao động điều hoà lần lượt có phương trình:

$$x_1 = A_1\sin(20\pi t + \frac{\pi}{2})\ (\text{cm}) \quad \text{và} \quad x_2 = A_2\sin(20\pi t + \frac{\pi}{6})\ (\text{cm})$$

Phát biểu nào sau đây là đúng?

A. Dao động thứ nhất trễ pha hơn dao động thứ hai một góc $\frac{\pi}{3}$

B. Dao động thứ nhất trễ pha hơn dao động thứ hai một góc $-\frac{\pi}{3}$.

C. Dao động thứ hai trễ pha hơn dao động thứ nhất một góc $\frac{\pi}{3}$

D. Dao động thứ hai trễ pha hơn dao động thứ nhất một góc $-\frac{\pi}{3}$.

6.2. Phát biểu nào sau đây là sai khi nói về biên độ của dao động tổng hợp của hai dao động điều hoà cùng phương cùng tần số?

A. Biên độ dao động tổng hợp phụ thuộc độ lệch pha của 2 dao động thành phần.

B. Biên độ dao động tổng hợp phụ thuộc tần số của hai dao động thành phần.

C. Biên độ dao động tổng hợp lớn nhất khi hai dao động thành phần cùng pha.

D. Biên độ dao động tổng hợp bé nhất khi hai dao động thành phần ngược pha.

6.3. Hai chất điểm m_1 và m_2 cùng bắt đầu chuyển động từ điểm A dọc theo vòng tròn có bán kính R lần lượt với các vận tốc góc $\omega_1 = \frac{\pi}{3}s^{-1}$ và $\omega_2 = \frac{\pi}{6}s^{-1}$. Gọi P_1 và P_2 là hai điểm chiếu của m_1 và m_2 trên trục Ox nằm ngang đi qua tâm vòng tròn. Khoảng thời gian ngắn nhất mà hai điểm P_1 và P_2 gặp lại nhau sau đó bằng bao nhiêu?

A. 2s　　B. 1,5s　　C. 1s　　D. 2,5s.

6.4. Hai dao động điều hoà lần lượt có phương trình:

$x_1 = A_1\sin(20\pi t + \frac{\pi}{3})$ (cm)　　và　　$x_2 = A_2\sin(20\pi t + \frac{\pi}{6})$ (cm)

Phát biểu nào sau đây là đúng?

A. Dao động thứ nhất trễ pha hơn dao động thứ hai một góc $\frac{\pi}{6}$.

B. Dao động thứ nhất trễ pha hơn dao động thứ hai một góc $-\frac{\pi}{3}$.

C. Dao động thứ hai trễ pha hơn dao động thứ nhất một góc $\frac{\pi}{3}$.

D. Dao động thứ hai trễ pha hơn dao động thứ nhất một góc $\frac{\pi}{6}$.

6.5. Hai dao động điều hoà cùng phương, cùng tần số, lần lượt có phương trình

$3\sin(20\pi t + \frac{\pi}{3})$ (cm)　　và　　$x_2 = 4\sin(20t - \frac{8\pi}{3})$ (cm)

Phát biểu nào sau đây là đúng?

A. Hai dao động x_1 và x_2 ngược pha nhau

B. Dao động x_2 sớm pha hơn dao động x_1 một góc -3π

C. Biên độ dao động tổng hợp bằng -1cm

D. Độ lệch pha của dao động tổng hợp bằng -2π.

b. Bài tập trắc nghiệm.

6.6. Hai dao động điều hoà xảy ra trên cùng một đường thẳng và cùng có chung điểm cân bằng với các phương trình: $x_1 = \sin(50\pi t)$ (cm) và $x_2 = \sqrt{3}\sin(50\pi t - \frac{\pi}{2})$ (cm). Phương trình dao động tổng hợp của chúng có dạng như thế nào?

A. $x = (1 + \sqrt{3})\sin(50\pi t + \frac{\pi}{2})$ (cm)　　C. $x = 2\sin(50\pi t - \frac{\pi}{3})$ (cm)

B. $x = (1 + \sqrt{3})\sin(50\pi t - \frac{\pi}{2})$ (cm)　　D. $x = 2\sin(50\pi t + \frac{\pi}{3})$ (cm).

6.7. Hai dao động điều hoà xảy ra trên cùng một đường thẳng và cùng có chung điểm cân bằng với các phương trình: $x_1 = \sqrt{3}\sin(50\pi t)$ (cm) và $x_2 = \sqrt{3}\sin(50\pi t - \frac{\pi}{2})$ (cm). Phương trình dao động tổng hợp của chúng có dạng như thế nào?

A. $x = (1 + \sqrt{3})\sin(50\pi t + \frac{\pi}{2})$ (cm)　　C. $x = 2\sin(50\pi t - \frac{\pi}{3})$ (cm)

B. $x = \sqrt{6}\sin(50\pi t - \frac{\pi}{4})$ (cm)　　D. $x = 2\sin(50\pi t + \frac{\pi}{3})$ (cm).

6.8 Tổng hợp 2 dao động điều hoà cùng tần số, có biên độ và pha ban đầu lần lượt là: $A_1 = 2\sqrt{3}$ cm; $\varphi_1 = \frac{5}{12}\pi$; $A_2 = 2$ cm; $\varphi_2 = -\frac{1}{12}\pi$.

A. $A = 4\sqrt{3}$; $\varphi = \frac{\pi}{6}$　　B. $A = 4$ cm; $\varphi = \frac{5\pi}{6}$

C. $A = 4$ cm; $\varphi = \frac{\pi}{4}$　　D. Kết quả khác.

6.9. Tổng hợp 4 dao động có cùng tần số, có biên độ và pha ban đầu lần lượt là: $A_1 = 2$ cm, $\varphi_1 = 0$; $A_2 = 4$ cm, $\varphi_2 = -\frac{2}{3}\pi$; $A_3 = 2\sqrt{3}$ cm, $\varphi_3 = \frac{\pi}{6}$; $A_4 = 6$ cm, $\varphi_4 = \frac{\pi}{\text{[illegible]}}$.

A. $A = 6$ cm, $\varphi = \frac{\pi}{6}$　　B. $A = 4$ cm, $\varphi = \frac{\pi}{3}$

C. $A = 4\sqrt{3}$ cm, $\varphi = \frac{\pi}{6}$　　D. Kết quả khác.

B. TRẢ LỜI VÀ HƯỚNG DẪN CHƯƠNG I.

I. ĐẠI CƯƠNG VỀ DAO ĐỘNG ĐIỀU HOÀ.

a. Câu hỏi trắc nghiệm.

1.1. Trả lời: Chọn D.

1.2. Trả lời: Chọn D.

1.3. Trả lời: Chọn C.

Vì $x \sim \sin(\omega t + \varphi_o)$ và $v \sim \cos(\omega t + \varphi_o)$, nên hai đại lượng này không thể tỉ lệ thuận với nhau

1.4. Trả lời: Chọn D.

Điểm gần điểm A nhất và điểm xa điểm A nhất đều là những điểm quay của chuyển động. Bởi vậy tại hai thời điểm tương ứng, vận tốc của vật đều bằng không.

1.5 Trả lời: Chọn C.

1.6. Trả lời: Chọn C. $x = A\tan(\omega t + \varphi)$

1.7. Trả lời: Chọn B.

vận tốc và do đó cả động năng nữa đều tỉ lệ với $\cos(\omega t + \varphi_o)$. Vậy tại pha $\varphi = 3\pi$ vận tốc và động năng đều nhận giá trị cực đại.

1.8. Trả lời: Chọn B.

Từ biểu thức định nghĩa $x = A\sin(\omega t + \varphi_o)$ ta tính được vận tốc và gia tốc:

$$v = \frac{dx}{dt} = \omega A\cos(\omega t + \varphi_o) \qquad a = \frac{dv}{dt} = -\omega^2 A\sin(\omega t + \varphi_o)$$

Vì hàm cosin và hàm sin là hai hàm nghịch biến, nên dễ thấy giá trị gia tốc của vật tăng khi giá trị vận tốc giảm và ngược lại.

1.9. Trả lời: Chọn D.

Từ các biểu thức li độ và vận tốc góc suy ra:

$$\frac{x^2}{A^2} + \frac{v^2}{\omega^2 A^2} = 1 \Rightarrow A^2 = x^2 + \frac{v^2}{\omega^2}$$

1.10. Trả lời: Chọn C.

1.11. Trả lời: Chọn B.

1.12. Trả lời: Chọn C.

Li độ, gia tốc và do đó cả lực nữa đều tỉ lệ với $\sin(\omega t + \varphi_o)$. Vậy tại pha $\varphi = \frac{3\pi}{2}$ li độ và lực đều nhận giá trị cực đại.

1.13. Trả lời: Chọn C.

b. Bài tập trắc nghiệm

a. Viết phương trình dao động điều hoà.

1.14. Trả lời: Chọn B.

Giải: $x = A\cos(10\pi t + \varphi)$. Nếu lấy gốc thời gian vào lúc li độ cực đại thì $\varphi = 0$ và $A\cos\frac{\pi}{3} = \sqrt{3}$, tức là $A = 2\sqrt{3}$.

Ta có phương trình: $x = 2\sqrt{3}\cos 10\pi t$ (cm)

1.15, Trả lời: Chọn A

Giải: Dạng tổng quát $x = 4\sin(\pi t + \varphi)$ với điều kiện:

khi $t = 0$ thì $x = 0$.

và $v = x' = 4\pi\sin(\pi t + \varphi) > 0$. Từ đó suy ra $\sin\varphi = 0$ và $\varphi = 0$.

Vậy: $\varphi = \frac{\pi}{2}$

Phương trình dao động là: $x = 4\sin(\pi t)$ (cm).

1.16. Trả lời: Chọn A.

Giải: Dạng chung của phương trình dao động: $x = A\sin\left(\frac{2\pi}{T}t + \varphi\right)$.

Vận tốc của điểm dao động có biểu thức: $v = x' = \frac{2\pi}{T}A\cos\left(\frac{2\pi}{T}t + \varphi\right)$

Theo điều kiện cho ở đầu bài gốc thời gian lúc li độ cực đại và dương:

$$v = 1 = \frac{2\pi}{T}A\cos\frac{\pi}{4}$$

từ đó có thể tính được giá trị của biên độ A như sau: $A = \frac{T\sqrt{2}}{2\pi} = 0{,}45$m.

Nếu chọn gốc thời gian vào lúc $x = A = 0{,}45$m, ta có $A = A\sin\varphi$

$\Rightarrow \sin\varphi = 1$ thì $\varphi = \frac{\pi}{2}$ và $\omega = \frac{2\pi}{T} = \pi$. Vậy phương trình dao động là:

$$x = 0{,}45\sin\left(\pi t + \frac{\pi}{2}\right)\ (\text{m})$$

1.17. Trả lời: Chọn A.

Từ điều kiện ban đầu: $t = 0$, $x = \frac{a}{2}$, $v < 0$ suy ra

$$\frac{a}{2} = a\sin\varphi_o \Rightarrow \varphi_o = \frac{\pi}{6} \text{ và } \varphi_o = \frac{5\pi}{6}$$

Ta chọn $\varphi_o = \frac{5\pi}{6}$ vì khi đó $v < 0$. Vậy phương trình dao động có dạng:

$$x = a\sin\left(\frac{2\pi}{T}t + \frac{5\pi}{6}\right) = a\sin\left(\pi t + \frac{5\pi}{6}\right)$$

1.18. Trả lời: Chọn A

Tần số góc của dao động là: $\omega = 2\pi f = 120\pi$ rad/s .A= 5cm; và khi t = 0 $\cos\varphi = \frac{1}{2}$ và đang giảm , như vậy $\varphi = \frac{\pi}{3}$ nên phương trình là.

$$x = 5\cos\left(120\pi t + \frac{\pi}{3}\right)(\text{cm}).$$

1.19Trả lời: Chọn B .

Giải: x = 10cos(4πt + φ); t = 0 thì x = 10, từ đó suy ra φ = 0.

Vậy: x = 10cos4πt

b. Biết phương trình dao động, tìm các đại lượng khác.

1.20. Trả lời: Chọn D.

So sánh phương trình đã cho với phương trình định nghĩa của dao động điều hoà $x = A\sin(\omega t + \varphi_o)$

ta thu được: biên độ A = 0,2m, tần số góc ω = 19 π/s, chu kì $T = \frac{2\pi}{\omega} =$ 0,2s, pha ban đầu $\varphi_o = \frac{\pi}{6}$, li độ tại thời điểm t = 0,2s:

$$x = 0{,}2\sin\left(10\pi.0{,}2s + \frac{\pi}{6}\right)m = 0{,}1m$$

1.21. Trả lời: Chọn D.

a) Biên độ 5 cm; tần số góc 4π rad/s (12,56 rad/s); chu kì 0,5s.

b) pha $= \frac{7\pi}{6}$; $x = 5\cos\frac{7\pi}{6} = 5\left(-\frac{\sqrt{3}}{2}\right) = -4{,}33$ cm.

1.22 Trả lời: Chọn B.

Vì rằng $t = \frac{1}{30}$ s; $x = 2{,}5\cos\frac{\pi}{3} = 1{,}25$cm.

1.23 Trả lời: Chọn A

Vận tốc trung bình trong khoảng thời gian nửa chu kì, từ lúc li độ cực tiểu đến lúc li độ cực đại là:

$$V_{tb} = \frac{2A}{\frac{T}{2}} = \frac{4A}{T} = \frac{4.2{,}5}{\frac{1}{5}} = 50 \text{ cm/s} = 0{,}5 \text{ m/s}..$$

1.24. Trả lời: Chọn A.

Từ các điều kiện đã cho:

$$\frac{A\sqrt{3}}{2} = A\sin\left(\frac{\omega}{60}\right) \text{ và } A\omega\cos\left(\frac{\omega}{60}\right) > 0$$

ta suy ra: $\sin\left(\frac{\omega}{60}\right) = \frac{\sqrt{3}}{2} \Rightarrow \frac{\pi}{3} = \frac{\omega}{60} \Rightarrow \omega = 20\ \pi/s$.

Tiếp theo từ các điều kiện:

$x = 2cm = A\sin(20\pi t)$

và $v = 40\sqrt{3\pi}\ cm/s = 20\pi A\cos(20\pi t)$

ta được: $\left(\frac{x}{A}\right)^2 + \left(\frac{2\sqrt{3}}{A}\right)^2 = 1 \Rightarrow A = 4cm$.

c. Tìm các đại lượng đặc trưng của dao động.

1.25. Trả lời: Chọn D

$x = 0,5\sin\left(\omega t + \frac{\pi}{2}\right)$ trong chu kì dao động đầu tiên, pha biến đổi từ $\frac{\pi}{2}$ đến $\frac{5\pi}{2}$

Ta có $x = 0,5\sin\left(\omega t + \frac{\pi}{2}\right) = 0,25\ \sqrt{3}\ m \Rightarrow \sin\left(\omega t + \frac{\pi}{2}\right) = 0,5\sqrt{3}\ m$

$\Rightarrow x = \frac{2\pi}{3}$

1.26. Trả lời: Chọn A.

Ta có phương trình li độ $x = 0,5\sin\left(\omega t + \frac{\pi}{2}\right)$ trong chu kì dao động đầu tiên, pha biến đổi từ $\frac{\pi}{2}$ đến $\frac{5\pi}{2}$. Ta có $x = 0,5\sin\left(\omega t + \frac{\pi}{2}\right) = 0,25$

$\Rightarrow \sin\left(\omega t + \frac{\pi}{2}\right) = 0,5 \Rightarrow x = \frac{5\pi}{6}$.

1.27. Trả lời: Chọn C.

$v_{max} = A\omega = A\frac{2\pi}{T} = 2\ m/s$

1.28. Trả lời: Chọn C.

Thay vào phương trình dao động,ta có: $x = 4\sin(5.5\pi) = -4cm$.

1.29. Trả lời: Chọn A.

Ta có: $V_{max} = A\omega$ và $V = \frac{1}{2}V_{max} = \frac{A\omega}{2} = A\omega\cos(\omega t + \varphi_o)$.

Từ phương trình cuối suy ra:

$\cos(\omega t + \varphi_o) = \frac{1}{2}$ hay $\omega t + \varphi_o = \pm 2n\pi + \frac{\pi}{3}$ (n = 1, 2,...)

Vậy vật xuất hiện ở li độ: $x = A\sin\left(2n\pi + \frac{\pi}{3}\right) = \frac{A\sqrt{3}}{2}$

1.30 Trả lời: Chọn A.

Vì $4\sin(\pi t) = 2$ từ đó suy ra rằng $\sin(\pi t) = 0,5 = \sin\left(\frac{\pi}{6}\right)$ và $\sin(\pi t) =$ $0,5 = \sin\left(\frac{5\pi}{6}\right)$. Khi $\pi t = \frac{\pi}{6} + 2k\pi$ ta sẽ có:

$t = \frac{1}{6} + 2k$ (với k là số nguyên). Vật đi qua x_1 theo chiều dương.

Khi $\sin(\pi t) = 0,5 = \sin\left(\frac{5\pi}{6}\right) \Rightarrow t = \frac{5}{6} + 2k$ (s) vật đi qua x_1 theo chiều âm

1.31. Trả lời: Chọn C.

II. NĂNG LƯỢNG DAO ĐỘNG ĐIỀU HOÀ.

a. Câu hỏi trắc nghiệm lí thuyết.

2.1. Trả lời: Chọn B.

2.2. Trả lời: Chọn B.

2.3. Trả lời: Chọn C.

Li độ, gia tốc và do đó cả lực và thế năng nữa đều tỉ lệ với $\sin(\omega t + \varphi_o)$. Vậy tại pha $\varphi = \frac{3\pi}{2}$ lực và thế năng đều nhận giá trị cực đại.

2.4. Trả lời: Chọn D.

Biểu thức của động năng $W_đ = \frac{1}{2}m\omega^2A^2\sin^2(\omega t + \varphi) = \frac{1}{4}m\omega^2A^2$ [1 $\cos2(\omega t + \varphi)$]. Đó là một hàm tuần hoàn với chu kì $\frac{2\pi}{2\omega} = \frac{T}{2}$

2.5. Trả lời: Chọn A.

Vì $E = ½(kA^2)$

b. Bài tập trắc nghiệm.

2.6. Trả lời: Chọn B.

Tại đây ta có: Khi thế năng bằng động năng $W_t = W_đ = 1/2$ W nên:

$$\frac{1}{2}kx^2 = \frac{1}{4}kA^2 \Rightarrow x = \frac{1}{\sqrt{2}}A = 1m.$$

2.7. Trả lời: Chọn C

2.8. Trả lời: Chọn B.

$$E = \frac{1}{2}kA^2 = 3.10^{-5}J \Rightarrow = \frac{6.10^{-5}}{A^2}\ (N/m) \qquad (1)$$

$$F_{max} = kA = 1,5.10^{-3}N \Rightarrow k = \frac{1,5.10^{-3}}{A}\ (N/m) \qquad (2)$$

Từ (1) và (2) $\Rightarrow \frac{6.10^{-5}}{A^2} = \frac{1,5.10^{-3}}{A} \Rightarrow A = 4.10^{-2} = 0,04m.$

Vậy ta có: $x = 0,04\sin(\pi t + \frac{\pi}{3})$ (m)

2.9. Trả lời: Chọn B.

Giải: Áp dụng định luật bảo toàn cơ năng đàn hồi: $W = \frac{1}{2}mv^2 + \frac{1}{2}k(\Delta l)^2$.

Tại vị trí ban đầu: vận tốc của vật bằng 0, độ biến dạng của lò xo bằng:

$\Delta l_o = 5$ cm: $W_o = \frac{1}{2}k(\Delta l_o)^2$

Cơ năng bảo toàn: $\frac{1}{2}mv^2 + \frac{1}{2}k(\Delta l)^2 = \frac{1}{2}k(\Delta l_o)^2$

Suy ra $v^2 = \frac{k}{m}[(\Delta l_o)^2 - (\Delta l)^2]$

a/ Với $\Delta l = 0$ (lò xo không biến dạng): $v_o^2 = \frac{k}{m}(\Delta l_o)^2$

$$v_o = \sqrt{\frac{k}{m}}\Delta l_o = \sqrt{\frac{100}{0,16}}.5.10^{-2} = 1,25\,m/s$$

b/ Với $\Delta l = 3$ cm: $v^2 = \frac{k}{m}[(\Delta l_o)^2 - (\Delta l)^2]$

$$v = \sqrt{\frac{k}{m}}\sqrt{(\Delta l_o)^2 - (\Delta l)^2} = 1\,m/s$$

2.10, Trả lời: Chọn D.

a/ Tại vị trí O lò xo dãn Δl, trọng lực cân bằng với lực đàn hồi:

$mg = k\Delta l$ suy ra $\Delta l = \frac{mg}{k} = \frac{0,4.10}{200} = 2.10^{-2}$ m

b/ Chọn vị trí O làm mốc thế năng trọng trường, cơ năng được bảo toàn. Ta viết:

cơ năng = động năng + thế năng trọng trường + thế năng đàn hồi

Tại vị trí ban đầu: $W = 0 + mg\Delta l + 0$

Tại vị trí O: $W = \frac{1}{2}mv^2 + 0 + \frac{1}{2}k(\Delta l)^2$

$$W = mg\Delta l = \frac{1}{2}mv^2 + \frac{1}{2}k(\Delta l)^2$$

Ta suy ra: $v^2 = 2g\Delta l - \frac{k}{m}(\Delta l)^2 = 2.10.2.10^{-2} - \frac{200}{0,4}(2.10^{-2})^2 = 0,2$

$v = 0,45$ m/s

III. CON LẮC LÒ XO.

3.1. Trả lời: Chọn A.

3.2. Trả lời: Chọn C.

3.3. Trả lời: Chọn C.

Từ các biểu thức: $T_1 = 2\pi\sqrt{\frac{m_1}{k}}$ và $T_2 = 2\pi\sqrt{\frac{m_2}{k}}$

ta suy ra: $\frac{T_2^2}{T_1^2} = \frac{m_2}{m_1} \Rightarrow m_2 = m_1\frac{T_2^2}{T_1^2} = 1$ kg.

3.4. Trả lời: Chọn B.

Gọi T_1, T_2 và T lần lượt là chu kì dao động của vật m_1, m_2 và $m_1 + m_2$.

Ta có: $20T_1 = 10T_2 \Rightarrow T_2 = 2T_1$ (1)

và $T = 2\pi\sqrt{\frac{m_1 + m_2}{k}} = \sqrt{T_1^2 + T_2^2} = \frac{\pi}{2}$ (s)

$\Rightarrow$ $T_1^2 + T_2^2 = 5T_1^2 = \frac{\pi^2}{4}$ (s^2) (2)

Từ (2) có: $\frac{20\pi^2 m_1}{k} = \frac{\pi^2}{4}(s^2) \Rightarrow 80m_1 = k(s^2) \Rightarrow m_1 = 0,5$kg.

Từ (1) $\Rightarrow \frac{16\pi^2}{k}m_1 = \frac{4\pi^2 m_2}{k} \Rightarrow m_2 = 2$ kg.

3.5. Trả lời: Chọn D.

Tại t = 1s: $x = 0,3m = A\sin(\omega t + \varphi)$ và $v = 4$ m/s $= A\omega\cos(\omega t + \varphi)$

với $\omega = \frac{2\pi}{T} = \sqrt{\frac{k}{m}} = 10s^{-1}$

Vậy $A = \sqrt{x^2 + \frac{v^2}{\omega^2}} = 0,5$m.

3.6. Trả lời: Chọn C.

Từ các biểu thức: $T_1 = 2\pi\sqrt{\frac{m_1}{k}}$ và $T_2 = 2\pi\sqrt{\frac{m_2}{k}}$

$$T = 2\pi\sqrt{\frac{m_1 + m_2}{k}} = \sqrt{T_1^2 + T_2^2} = \sqrt{0,6^2 + 0,8^2} = 1s$$

3.7. Trả lời: Chọn D.

3.8. Trả lời: Chọn A.

Lực đàn hồi cực đại: $F_{max} = kA = m\left(\frac{2\pi}{T}\right)^2 A = 0{,}25.\frac{4\pi^2}{(0{,}5)^2}.0{,}1 \approx 4N$.

3.9. Trả lời: Chọn C.

Tổng năng lượng của hệ là đại lượng bảo toàn:

$$E = \frac{1}{2}mv^2 + \frac{1}{2}kx^2 = \frac{1}{2}kA^2.$$

Từ đây suy ra: $v = \sqrt{\frac{k(A^2 - x^2)}{m}} = 3$ m/s.

3.10. Trả lời: Chọn C.

Từ các điều kiện ban đầu t = 0, x = 0 và v(t = 0) = v_o = 1,5 m/s suy ra:

$A\sin\varphi_o = 0$ và $A\omega\cos\varphi_o = 1{,}5$ m/s.

trong đó:

$$\omega = \sqrt{\frac{k}{m}} = \sqrt{\frac{10}{0{,}4}}\ (l/s) = 5\ (l/s)$$

Vậy $\varphi_o = 0$ và $A = \frac{1{,}5}{5}$ (m) = 0,3m.

Cuối cùng: x = 0,3sin5t.(m)

3.11. Trả lời: Chọn A.

Thay các giá trị ban đầu: $t_o = 5s$, $x_o = \frac{\sqrt{2}}{2}$ cm và $v_o = \frac{\sqrt{2}}{2}$ cm/s với $\omega = \frac{2\pi}{T} = \frac{2}{5}\pi$/s vào các phương trình của li độ và vận tốc, ta được:

$$\frac{\sqrt{2}}{2} = A\sin\left(\frac{2}{5}\pi t + \varphi_o\right) = A\sin\varphi_o \qquad (1)$$

$$\frac{\sqrt{2}}{5}\pi = \frac{2}{5}\pi A\cos\left(\frac{2}{5}\pi t + \varphi_o\right) = \frac{2}{5}\pi A\cos\varphi_o \qquad (2)$$

Từ (2) $\Rightarrow \frac{\sqrt{2}}{2A} = \cos\varphi_o$ và từ (1) $\Rightarrow \frac{\sqrt{2}}{2A} = \sin\varphi_o$, vậy $\varphi_o = \frac{\pi}{4}$. Thay giá trị φ_o vào 1 trong 2 biểu thức trên ta tìm được A = 1cm. Do đó:

$$x = \sin\left(\frac{2}{5}\pi t + \frac{\pi}{4}\right)\ (cm)$$

3.12. Trả lời: Chọn B.

Giải: a) Từ hai công thức $T = \frac{2\pi}{\omega}$ và $\omega = \sqrt{\frac{k}{m}}$ suy ra rằng độ cứng k có biểu thức:

$k = \frac{4\pi^2}{T^2} m = 63,1658 \approx 63,2$ N/m; $W = \frac{1}{2}kA^2 = 0,05$ J.

b) $v_{max} = \sqrt{\frac{2W}{m}} = 0,5$ m/s.

3.13. Trả lời: Chọn C.

Giải: Phương trình tổng quát có dạng $x = A\sin(\omega t + \varphi)$. Nếu chọn gốc thời gian là lúc thả vật ở li độ 4cm, thì: $A = A\sin\varphi \Rightarrow \sin\varphi = 1$ thì $\varphi = \frac{\pi}{2}$

và tần số góc là: $\omega = \sqrt{\frac{k}{m}} = \sqrt{\frac{40}{0,4}} = 10$.

Vậy: $x = 4\sin(10t + \frac{\pi}{2})$ (cm)

3.14. Trả lời: Chọn C.

Giải: Biên độ dao động là: $A = 4cm = 4.10^{-2}$ m và tần số góc là:

$\omega = \sqrt{\frac{k}{m}} = \sqrt{\frac{40}{0,4}} = 10$. Vậy $v_{max} = \omega A = 10.4 = 40$ cm/s.

Cơ năng $W = \frac{1}{2}kA^2 = 0,032$ J.

hoặc $W = \frac{1}{2}mv_{max}^2 = 0,032$ J.

3.15. Trả lời: Chọn D.

Giải: a) Dạng chung của phương trình dao động:

$$x = A\sin(\omega t + \varphi)$$

Chọn gốc thời gian là lúc gõ búa lên vật ở vị trí cân bằng và chiều dương của trục x là chiều gõ búa, ta có điều kiện ban đầu:

khi t = 0 thì x = 0 và v = x' = 0,2 m/s. Từ đó suy ra:

$x(0) = A\sin\varphi = 0$ hay $\varphi = 0$ hoặc $\varphi = \pi$ (vì $x' > 0$ nên chỉ lấy $\varphi = 0$)

$v(0) = x'(0) = \omega A\cos 0 = 0,2$ hay là $A = 0,02$m. (Vì $\omega = 10$)

Vậy $x = 0,02\sin(10t)$ (m).

b) Vận tốc vật bằng v_o thì biên độ là A. Ta có: $\frac{1}{2}mv_o^2 = \frac{1}{2}kA^2$. Suy ra:

$v_o = \sqrt{\frac{kA^2}{m}} = \sqrt{\frac{40.16.10^{-4}}{0,4}} = 4.10^{-1} = 0,4$ m/s

3.16. Trả lời: Chọn C.

Giải: a) $v_{max} = \omega A = \frac{2\pi}{T} A = \frac{6,28}{\frac{60}{40}}.8 = 34$ cm/s = 0,34 m/s.

b) gia tốc cực đại $a = \omega^2 A = 140$ cm/s^2 = 1,4 m/s^2.

3.17. Trả lời: Chọn B.

Giải: Độ cứng k tính được theo công thức:

$$k = \frac{4\pi^2}{T^2} m = \frac{4.9,87}{4}.0,2 = 1,97 \text{ N/m}.$$

3.18. Trả lời: Chọn C.

Giải:

a) Nếu nối hai lò xo liên tiếp (Hình 3.18a) thì với cùng lực kéo $\vec{F}$ lò xo hợp thành dài ra thêm một đoạn gấp hai lần so với độ dãn của một lò xo (dưới tác dụng của lực kéo $\vec{F}$). Vậy độ cứng k_1 của lò xo hợp thành (từ hai lò xo) chỉ bằng một nửa độ cứng k của một lò xo riêng biệt $k_1 = \frac{1}{2}k$.

Chu kì T_1 của vật nặng treo trên lò xo hợp thành là:

$$T_1 = 2\pi\sqrt{\frac{m}{k_1}} = 2\pi\sqrt{\frac{2m}{k}} = T\sqrt{2} = 2,83s$$

b) Nếu nối hai lò xo song song (Hình 3.18b) thì khi có một lực $\vec{F}$ tác dụng, mỗi lò xo chỉ chịu một lực bằng $\frac{1}{2}$ của $\vec{F}$ và sẽ dãn ra một đoạn bằng $\frac{1}{2}$ so với độ dãn khi lực $\vec{F}$ chỉ tác dụng vào một lò xo. Vậy hai lò xo ghép song song cho một lò xo hợp thành có độ cứng k_2 lớn gấp 2 lần so với độ cứng của một lò xo $k_2 = 2k$.

Chu kì T_2 của vật nặng treo ở đầu lò xo ghép song song là:

$$T_2 = 2\pi\sqrt{\frac{m}{k_2}} = 2\pi\sqrt{\frac{m}{2k}} = \frac{T}{\sqrt{2}} = 1,41s$$

3.19. Trả lời: Chọn C.

3.20. Trả lời: Chọn C.

Giải: Nối hai lò xo nối tiếp (Hình 3.20G), đặt lực $\vec{F}$ vào lò xo hợp thành. Mỗi lò xo thành phần cũng chịu lực kéo là $\vec{F}$.

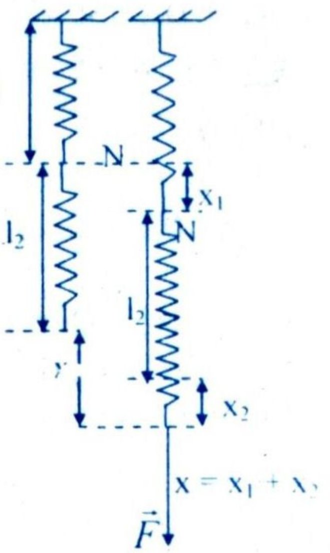
Lò xo 1 có độ dãn x_1 sao cho $F = k_1x_1$

Lò xo 2 có độ dãn x_2 sao cho $F = k_2x_2$

Độ dãn x của lò xo hợp thành là $x = x_1 + x_2$

Gọi k là độ cứng của lò xo hợp thành, ta có $F = kx$.

Thay trong đó x, x_1, x_2 rút từ 3 đẳng thức trước, ta có:



Hình 3.20G

$$F = k(x_1 + x_2) = k\left(\frac{F}{k_1} + \frac{F}{k_2}\right)$$

Từ đó rút ra: $\frac{1}{k} = \frac{1}{k_1} + \frac{1}{k_2}$

Hoặc: $k = \frac{k_1k_2}{k_1 + k_2}$.

3.21. Trả lời: Chọn A.

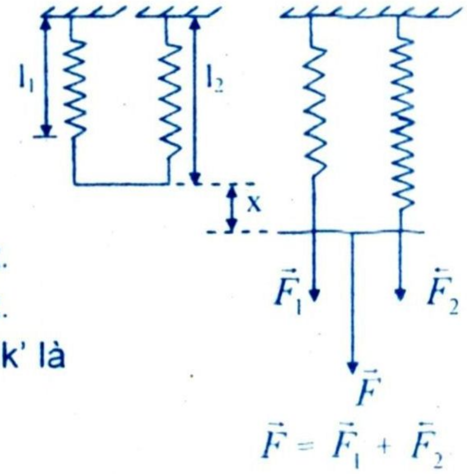
Giải: Nối hai lò xo song song (H.3.21). Đặt lực $\vec{F}$ vào lò xo hợp thành, lực này phân thành hai lực song song $\vec{F}_1$ và $\vec{F}_2$

F_1 đặt lên lò xo 1 tạo nên độ dãn x: $F_1 = k_1x$.

F_2 đặt lên lò xo 2 tạo nên độ dãn x: $F_2 = k_2x$.

x cũng là độ dãn của lò xo hợp thành. Gọi k' là độ cứng của lò xo hợp thành.

$F = k'x$



Hình 3.21G

Thay F bằng $F_1 + F_2$ và F_1 bằng k_1x, F_2 bằng k_2x ta có:

$k' = k_1 + k_2$

3.22. Trả lời: Chọn A. $T = \sqrt{T_1^2 + T_2^2}$

3.23. Trả lời: Chọn C. $T = \frac{T_1T_2}{\sqrt{T_1^2 + T_2^2}}$

3.24. Trả lời: Chọn B.

Giải: Với một li độ x, lực tác dụng là $F = -(k_1 + k_2)x$. Vậy: $T = 2\pi\sqrt{\frac{m}{k_1 + k_2}}$

IV. CON LẮC ĐƠN.

a. Câu hỏi trắc nghiệm lí thuyết

4.1. Trả lời: Chọn A.

4.2. Trả lời: Chọn B.

Chu kì con lắc tỉ lệ thuận với căn bậc hai của chiều dài con lắc, nên khi l tăng 4 lần thì T tăng 2 lần.

4.3. Trả lời: Chọn A.

Dao động bé, chu kì con lắc đơn không phụ thuộc khối lượng của vật.

4.4. Trả lời: Chọn A.

Do gia tốc trọng trường Trái Đất trên Bắc cực lớn hơn trên xích đạo và gia tốc trọng trường Mặt Trăng tại bề mặt Mặt Trăng nhỏ hơn gia tốc trọng trường Trái Đất trên xích đạo, nên kết quả A là đúng.

4.5. Trả lời: Chọn D.

4.6. Trả lời: Chọn B.

Tại vị trí cân bằng, lực căng của sợi dây bằng: $T = m\frac{v^2}{l} + mg$, ở đây v là vận tốc cực đại tại vị trí cân bằng và l là chiều dài sợi dây.

4.7. Trả lời: Chọn D.

Chu kì dao động không phụ thuộc vào góc lệch, trái lại chỉ tỉ lệ thuận với căn bậc hai của chiều dài l con lắc. Bởi vậy nếu chu kì con lắc I bằng 4s, tức khoảng thời gian cần thiết quét 4 đoạn cung PR, thì chu kì con lắc II phải bằng 8s.

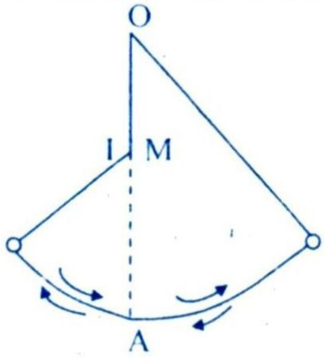
4.8. Trả lời: Chọn A.

b. Bài tập trắc nghiệm

4.9. Trả lời: Chọn A.

Giải: Con lắc chuyển động tuần hoàn, mỗi chu kì gồm hai giai đoạn:

- Ở phía phải A con lắc có độ dài l = OA có nửa chu kì bằng $T_1/2$.



Hình 4.9G

- Ở phía trái A con lắc có độ dài Ma = $\frac{l}{2}$ có nửa chu kì bằng $\frac{T_1}{2\sqrt{2}}$ (Hình 4.9G).

Chu kì dao động đầy đủ là: $\frac{1}{2}T_1(1 + \frac{1}{\sqrt{2}})$.

4.10.Trả lời: Chọn C.

Ở mặt đất : $T_o = 2\pi\sqrt{\frac{l_o}{g_o}}$; Ở độ cao h: $T_h = 2\pi\sqrt{\frac{l_h}{g_h}}$

Muốn chu kì không đổi: $\Rightarrow \frac{T_o}{T_h} = \sqrt{\frac{l_o g_h}{l g_o}} = 1$

$$\Rightarrow l = l_o\frac{g_h}{g_o} = l_o\frac{G\frac{M}{(R+h)^2}}{G\frac{M}{R^2}} = l_o\left(\frac{R}{R+h}\right)^2 = l_o\left(\frac{1}{1+\frac{h}{R}}\right)^2 \approx l_o\left(1-\frac{2h}{R}\right)$$

$$= 1(1 - 0{,}0015)\text{m} \approx 0{,}9985\text{m}.$$

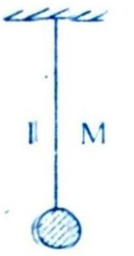
4.11. Trả lời: Chọn C. a) 0,994 m; b) 2,0003 s.

4.12. Trả lời: Chọn D.

Ta có chu kì con lắc đơn đếm giây $T_1 = 2\pi\sqrt{\frac{l_1}{g}} = 2\,(s)$

Chu kì con lắc dài 3m là $T_2 = 2\pi\sqrt{\frac{l_2}{g}} \Rightarrow T_2 = 2\sqrt{3} = 3,464$s.

4.13. Trả lời: Chọn D.



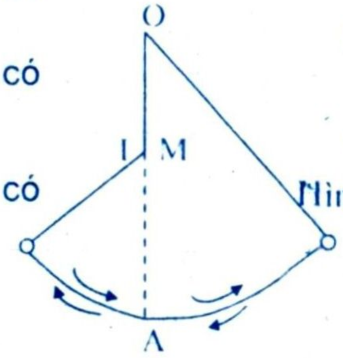
Hình 4.13

Giải: Con lắc chuyển động tuần hoàn, mỗi chu kì gồm hai giai đoạn:

– Ở phía phải A con lắc có độ dài l = OA có nửa chu kì bằng 1 s.

– Ở phía trái A con lắc có độ dài Ma = $\frac{l}{2}$ có nửa chu kì bằng $\frac{1}{\sqrt{2}}$ s (Hình 4.13G).

Chu kì dao động đầy đủ là: $1 + \frac{1}{\sqrt{2}} = 1,707$ s.



Hình 4.13G

4.14. Trả lời: Chọn A.

Vì rằng : $6T_1 = 8T_2 \Leftrightarrow 2\pi\sqrt{\frac{l_1}{g}}.6 = 2\pi\sqrt{\frac{l_2}{g}}.8$. Từ đây suy ra $\frac{l_1}{l_2} = \left(\frac{8}{6}\right)^2 = \frac{16}{9}$

Lại biết rằng $l_1 - l_2 = 28$cm. Từ đây suy ra: $l_1 = 64$cm; $l_2 = 36$cm.

4.15. Trả lời: Chọn C.

Giải: Sau khi được tích điện q và đặt trong điện trường E, hòn bi chịu một lực tổng hợp (không kể lực căng của dây treo) bằng trọng lực mg cộng với lực tĩnh điện qE: F' = mg + qE

So với trước đó thì lực tác dụng tăng n lần

$$n = \frac{F'}{F} = \frac{mg + qE}{mg} = 1 + \frac{qE}{mg}$$

Điều đó tương đương với việc gia tăng gia tốc g của trọng trường n lần để trở thành g' = ng.

Chu kì dao động T' của con lắc khi có thêm lực điện là:

$$T' = 2\pi\sqrt{\frac{l}{g'}} = T\sqrt{\frac{g}{g'}} = \frac{T}{\sqrt{n}}$$

So với chu kì T trước đó thì T' giảm đi $\sqrt{1 + \frac{qE}{mg}}$ lần.

4.16. Trả lời: Chọn C.

Giải: Gọi R và M lần lượt là bán kính và khối lượng Trái Đất, g là gia tốc trọng trường ở mặt Trái Đất, R_1, M_1, g_1 là các đại lượng tương ứng đối với Mặt Trăng. Ta sẽ có: $g_1 = \frac{M_1}{M}.\frac{R^2}{R_1^2}g = \frac{3,7^2}{81}g = 0,169.g$

Gọi T và T_1 lần lượt là chu kì dao động của con lắc trên mặt Trái Đất và trên Mặt Trăng: $\frac{T_1}{T} = \sqrt{\frac{g}{g_1}} = \sqrt{\frac{1}{0,169}} = 2,43$

4.17. Trả lời: Chọn D.

Giải: Gọi T và T_1 lần lượt là chu kì dao động của con lắc trên mặt Trái Đất và trên Mặt Trăng, ta có: $\frac{T_1}{T} = \sqrt{\frac{g}{g_1}} = \sqrt{\frac{1}{0,169}} = 2,43$

Gọi l và l_1 là độ dài của con lắc trên Trái Đất và trên Mặt Trăng có cùng chu kì

$$2\pi\sqrt{\frac{l_1}{g_1}} = 2\pi\sqrt{\frac{l}{g}}. \text{ Suy ra } l_1 = \frac{g_1}{g}l = 0,169l.$$

4.18. Trả lời: Chọn B.

Giải: Trong thang máy, gia tốc biểu kiến của trọng trường:

$$g' = g + \frac{g}{10} = \frac{11}{10}g$$

Chu kì dao động T' của con lắc trong thang máy chuyển động có gia tốc là:

$$T' = T\sqrt{\frac{g}{g'}} = T\sqrt{\frac{10}{11}} = 0,95T.$$

T là chu kì dao động của con lắc khi thang máy đứng yên.

V. DAO ĐỘNG TỰ DO, TẮT DẦN,CƯỠNG BỨC.SỰ CỘNG HƯỞNG.

5.1. Trả lời: Chọn D.

5.2. Trả lời: Chọn C.

5.3. Trả lời: Chọn C.

5.4. Trả lời: Chọn C.

5.5. Trả lời: Chọn C.

5.6. Trả lời: Chọn D.

5.7. Trả lời: Chọn A.

5.8. Trả lời: Chọn C.

VI. TỔNG HỢP DAO ĐỘNG.

6.1. Trả lời: Chọn C.

Hiệu pha $\Delta\varphi = \varphi_2 - \varphi_1 = \frac{\pi}{6} - \frac{\pi}{2} = -\frac{\pi}{3}$.

Dao động thứ hai trễ pha hơn dao động thứ nhất một góc $\frac{\pi}{3}$.

6.2. Trả lời: Chọn B.

6.3. Trả lời: Chọn A.

Khi m_1 và m_2 chuyển động đều dọc theo vòng tròn thì P_1 và P_2 thực hiện dao động điều hoà trên đường kính vòng tròn dọc theo trục Ox. Chọn điểm A là điểm cắt nhau của vòng tròn với bán trục dương Ox. Khi đó các phương trình dao động của P_1 và P_2 có dạng:

$x_1 = R\sin\omega_1 t$, $x_2 = R\sin\omega_2 t$.

Khi chúng gặp nhau, thì $x_1 = x_2$. Vậy để sau khoảng thời gian ngắn nhất P_1 và P_2 gặp lại nhau, thì giữa ω_1 và ω_2 phải thỏa mãn điều kiện:

$$\omega_1 t = \pi - \omega_2 t \text{ hay } \left(\frac{\pi}{3} + \frac{\pi}{6}\right)t = \pi s$$

Từ đây suy ra t = 2s.

6.4. Trả lời: Chọn C.

Hiệu pha $\Delta\varphi = \varphi_1 - \varphi_2 = -\frac{\pi}{3} - \frac{\pi}{6} = \frac{\pi}{6}$. Dao động thứ hai trễ pha hơn dao động thứ nhất một góc $\frac{\pi}{6}$

6.5. Trả lời: Chọn A.

Hiệu pha $\Delta\varphi = \varphi_2 - \varphi_1 = -\frac{8\pi}{3} - \frac{\pi}{3} = -3\pi \equiv \pi$. Vậy đáp án A là đúng.

6.6. Trả lời: Chọn C.

Dùng phương pháp biểu diễn dao động điều hoà bằng vectơ ta dễ dàng thu được kết quả C.

6.7. Trả lời: Chọn B.

Dùng phương pháp biểu diễn dao động điều hoà bằng vectơ ta dễ dàng thấy đây là tổng của hai véctơ vuông góc mà độ lớn là $\sqrt{3}$.

6.8. Trả lời: Chọn C.

6.9. Trả lời: Chọn C.

Chương II

SÓNG CƠ HỌC - ÂM HỌC

A. CÂU HỎI VÀ BÀI TẬP TRẮC NGHIỆM

I. ĐẠI CƯƠNG VỀ SÓNG

a. Câu hỏi trắc nghiệm lí thuyết.

1.1. Phát biểu nào là đúng khi nói về các loại sóng ngang, sóng dọc?

A. Sóng ngang là sóng cơ học truyền theo phương ngang môi trường.

B. Sóng dọc là sóng cơ học truyền theo phương dọc môi trường.

C. Sóng ngang là sóng có dao động vuông góc với phương truyền sóng, sóng dọc là sóng có dao động dọc theo phương truyền sóng.

D. Cả A, B, C đều đúng.

1.2. Sóng ngang là sóng:

A. Lan truyền theo phương nằm ngang.

B. Trong đó có các phần tử sóng dao động theo phương nằm ngang.

C. Trong đó các phần tử sóng dao động theo phương vuông góc với phương truyền sóng.

D. Trong đó các phần tử sóng dao động theo cùng một phương với phương truyền sóng.

1.3. Bước sóng là:

A. quãng đường sóng truyền đi được trong 1s.

B. khoảng cách giữa hai bụng sóng gần nhất.

C. khoảng cách giữa hai điểm của sóng có li độ bằng không ở cùng một thời điểm.

D. khoảng cách giữa hai điểm của sóng gần nhất trên 1 phương truyền sóng có cùng pha dao động.

1.4. Phát biểu nào là sai khi nói về bước sóng?

A. Bước sóng là khoảng cách gần nhất giữa hai điểm trên cùng phương truyền sóng dao động cùng pha.

B. Bước sóng là quãng đường sóng truyền trong một giây.

C. Bước sóng là quãng đường sóng truyền trong một chu kì.

D. Bước sóng bằng thương số giữa vận tốc truyền sóng và tần số của sóng ($\frac{v}{f}$).

1.5. Điều nào sau đây là đúng khi nói về phương dao động của sóng ngang?

A. Nằm theo phương ngang

B. Nằm theo phương thẳng đứng

C. Vuông góc với phương truyền sóng

D. Trùng với phương truyền sóng

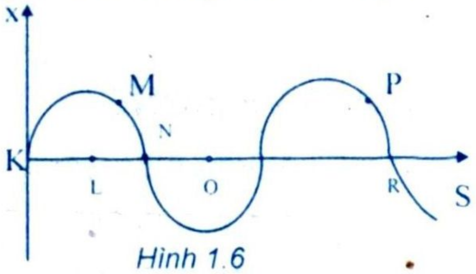
1.6. Hình 1.6 diễn tả quá trình lan truyền của sóng theo thời gian. Trên hình này bước sóng là đoạn nào?

A. Đoạn KN

B. Đoạn KR

C. Đoạn LO

D. Đoạn MP



Hình 1.6

1.7. Phương trình sóng có dạng nào trong các dạng dưới đây:

A. $x = A\sin(\omega t + \varphi)$.

C. $u = A\sin 2\pi\left(\frac{t}{T} - \frac{x}{\lambda}\right)$

B. $u = A\sin\omega\left(t - \frac{x}{\lambda}\right)$.

D. $x = A\sin\omega\left(\frac{t}{T} + \varphi\right)$

1.8. Vận tốc truyền của sóng trong một môi trường phụ thuộc vào yếu tố nào trong các yếu tố sau đây?

A. Tần số của sóng

B. Độ mạnh của sóng

C. Biên độ của sóng

D. Tính chất của môi trường

1.9. Điều nào sau đây là đúng khi nói về bước sóng của sóng?

A. Bước sóng là quãng đường truyền của sóng trong thời gian một chu kì

B. Bước sóng là khoảng cách ngắn nhất giữa hai điểm có dao động cùng pha ở trên cùng một phương truyền sóng

C. Bước sóng là đại lượng đặc trưng cho phương truyền của sóng

D. Cả A và B đều đúng.

1.10. Phát biểu nào là đúng khi nói về các loại sóng ngang, sóng dọc?

A. Sóng ngang là sóng cơ học truyền theo phương ngang môi trường.

B. Sóng dọc là sóng cơ học truyền theo phương dọc môi trường.

C. Sóng ngang là sóng có dao động vuông góc với phương truyền sóng, sóng dọc là sóng có dao động dọc theo phương truyền sóng.

D. Cả A, B, C đều đúng.

1.11. Chọn phát biểu đúng trong các lời phát biểu dưới đây:

A. Chu kì chung của các phần tử trong môi trường có sóng truyền qua gọi là chu kì dao động của sóng

B. Đại lượng nghịch đảo của chu kì gọi là tần số góc của sóng

C. Vận tốc truyền năng lượng trong dao động gọi là vận tốc của sóng

D. Biên độ dao động của sóng luôn bằng hằng số

b. Bài tập trắc nghiệm.

1.12. Nguồn phát sóng S trên mặt nước tạo dao động với tần số f = 100 Hz gây ra các sóng có biên độ A = 0,4cm. Biết khoảng cách giữa 7 gợn lồi (bụng sóng) liên tiếp là 3cm. Vận tốc truyền sóng trên mặt nước bằng bao nhiêu?

A. 25 cm/s   B. 50 cm/s   C. 100 cm/s   D. 150 cm/s

1.13. Một sóng có tốc độ lan truyền 240 m/s và có bước sóng 3,2m. Hỏi:

a) Tần số.

b) Chu kì của sóng là bao nhiêu?

A. f = 100Hz;   T = 0,01s   C. f = 75 Hz;   T= 0,15s

B. f = 130Hz;   T = 0,0077s   D. f = 75 Hz;   T= 0,013s

1.14. Một sóng có tần số góc 110 rad/s và bước sóng 1,8m. Tính tốc độ của sóng.

A. v = 15,75m/s   C. v = 31,5 m/s

B. v = 20,10m/s   D. v = 0,016m/s

1.15. Khoảng cách giữa hai bụng của sóng nước trên mặt hồ bằng 9m. Sóng lan truyền với vận tốc bằng bao nhiêu, nếu trong thời gian 1 phút sóng đập vào bờ 6 lần?

A. 0,9 m/s   B. 2/3 m/s   C. 3/2 m/s   D. 54 m/s

1.16. Một sóng có tần số 500 Hz và có tốc độ lan truyền 350 m/s. Hỏi hai điểm gần nhất trên sóng phải cách nhau một khoảng là bao nhiêu để giữa chúng có độ lệch pha bằng $\frac{\pi}{3}$?

A. 0,233m   B. 0,032 m   C. 0,23cm   D. 0,28m

1.17. Trên mặt hồ yên lặng, một người dập dình một con thuyền tạo ra sóng trên mặt nước. Người này nhận thấy rằng thuyền thực hiện được 12 dao động trong 20s. Người này còn nhận thấy rằng ngọn sóng đã tới bờ cách thuyền 12m sau 6s. Với sóng trên mặt nước, hãy xác định:

a) chu kì.

b) tốc độ lan truyền

c) bước sóng.

A. T=2(s); v = 1,7 m/s; λ= 3m/s.   C. T= 2(s); v = 3,3 m/s; λ= 1,7m/s.

B. T=1,7(s); v = 2m/s; λ= 3,3m/s.   D. T=1,7(s); v = 2,3 m/s; λ= 3m/s.

1.18. Một sóng ngang truyền trên một dây rất dài có phương trình sóng là:

$u = 6\sin(0,02\pi x + 4,0\pi t)$, trong đó u và x được tính bằng cm và t tính bằng giây. Hãy xác định

a) Tốc độ lan truyền của sóng.

b) Độ dời của điểm có tọa độ x = 3,5cm lúc t = 0,25s.

A. v = 4m/s; u = 6cm   C. v = 2m/s; u = −6cm

B. v = 8m/s; u = −3cm   D. v = 2m/s; u = 6cm

1.19. Một sóng ngang truyền trên một dây rất dài có phương trình sóng là:

$u = 6\sin(0,02\pi x + 4,0\pi t)$; trong đó u và x được tính bằng cm và t tính bằng giây. Hãy xác định:

a) Biên độ sóng.

b) Bước sóng.

c) Tần số sóng.

A. A = 4cm; λ = 50cm; f = 4,0 Hz C. A = 16cm; λ = 200cm; f = 2,0 Hz
B. A = 6cm; λ = 100cm; f = 4,0 Hz D. A = 6cm; λ = 100cm; f = 2,0 Hz

1.20. Đầu A của một dây đàn hồi dao động theo phương thẳng đứng với chu kì T = 4s. Biết vận tốc truyền sóng trên dây v = 0,2 m/s, khoảng cách giữa hai điểm gần nhau nhất dao động ngược pha là bao nhiêu?

A. 1m B. 0,2m C. 0,4m D. 2,5m

1.21. Đầu A của một dây đàn hồi dao động theo phương thẳng đứng với chu kì T = 10s. Biết vận tốc truyền sóng trên dây v = 0,5 m/s, khoảng cách giữa hai điểm gần nhau nhất dao động ngược pha là bao nhiêu?

A. 1m B. 2m C. 0,7m D. 2,5m

1.22. Một sóng có tần số 1000 Hz và có tốc độ lan truyền 200 m/s. Hỏi hai điểm gần nhất trên phương truyền sóng phải cách nhau một khoảng là bao nhiêu để giữa chúng có độ lệch pha bằng $\frac{\pi}{6}$?

A. 0,033m B. 0,017 m C. 0,23cm D. 0,128m

II. GIAO THOA SÓNG. SÓNG DỪNG

a. Câu hỏi trắc nghiệm lí thuyết.

2.1. Sóng dừng được hình thành bởi:

A. Sự giao thoa của hai sóng kết hợp

B. Sự tổng hợp trong không gian của hai hay nhiều sóng kết hợp

C. Sự giao thoa của một sóng tới và sóng phản xạ của nó cùng truyền theo một phương

D. Sự tổng hợp của hai sóng tới và sóng phản xạ truyền khác phương

2.2. Điều kiện sóng dừng xảy ra trên dây đàn hồi cố định khi:

A. chiều dài của dây bằng một phần tư bước sóng.

B. bước sóng gấp đôi chiều dài của dây.

C. chiều dài của dây bằng bội số nguyên nửa bước sóng.

D. bước sóng bằng một số lẻ chiều dài của dây.

2.3. Hai nguồn dao động được gọi là hai nguồn kết hợp, khi chúng dao động:

A. Cùng biên độ và cùng tần số C. Cùng biên độ nhưng khác tần số
B. Cùng tần số và ngược pha D. Cùng tần số và cùng pha

2.4. Khi có sóng dừng trên sợi dây đàn hồi thì:

A. Tất cả các điểm của dây đều dừng dao động.

B. Nguồn phát sóng dừng dao động.

C. Trên dây có những điểm dao động với biên độ cực đại xen kẽ với những điểm đứng yên.

D. Trên dây chỉ còn sóng phản xạ, còn sóng tới bị dừng lại.

2.5. Hai sóng như thế nào thì có thể giao thoa với nhau?

A. Hai sóng có cùng biên độ, cùng tần số.

B. Hai sóng có cùng tần số, cùng pha hoặc hiệu số pha không đổi.

C. Hai sóng có cùng chu kì và bước sóng.

D. Hai sóng có cùng bước sóng cùng biên độ.

2.6. Thực hiện thí nghiệm giao thoa sóng trên mặt chất lỏng với hai nguồn sóng kết hợp S_1 và S_2. Gọi λ là bước sóng, d_1 và d_2 lần lượt là khoảng cách từ điểm M đến các nguồn S_1 và S_2. Điểm M đứng yên, khi:

A. $|d_1 + d_2| = (2n + 1)\frac{\lambda}{2}$; $n = 0, 1, 2,...$

B. $|d_1 - d_2| = (2n + 1)\frac{\lambda}{2}$; $n = 0, 1, 2,...$

C. $|d_1 + d_2| = n\lambda$; $n = 0, 1, 2,...$

D. $|d_1 - d_2| = n\lambda$; $n = 0, 1, 2,...$

2.7. Thực hiện thí nghiệm giao thoa sóng trên mặt chất lỏng với hai nguồn sóng kết hợp S_1 và S_2. Gọi λ là bước sóng, d_1 và d_2 lần lượt là khoảng cách từ điểm M đến các nguồn S_1 và S_2. Điểm M dao động với biên độ lớn nhất, khi:

A. $|d_1 - d_2| = n\frac{\lambda}{2}$; $n = 0, 1, 2,...$ C. $|d_1 - d_2| = n\lambda$; $n = 0, 1, 2,...$

B. $|d_1 + d_2| = n\frac{\lambda}{2}$; $n = 0, 1, 2,...$ D. $|d_1 + d_2| = n\lambda$; $n = 0, 1, 2,...$

2.8. Khi xảy ra hiện tượng giao thoa sóng nước với hai nguồn kết hợp S_1 và S_2, những điểm nằm trên đường trung trực sẽ:

A. Dao động với biên độ bé nhất

B. Dao động với biên độ có giá trị trung bình

C. Dao động với biên độ lớn nhất

D. Đứng yên, không dao động

2.9. Hiện tượng giao thoa sóng xảy ra khi có:

A. hai sóng chuyển động ngược chiều giao nhau.

B. hai dao động cùng chiều, cùng pha gặp nhau.

C. hai sóng xuất phát từ hai nguồn dao động cùng pha, cùng biên độ giao nhau.

D. hai sóng xuất phát từ hai tâm dao động cùng tần số cùng pha giao nhau.

2.10. Câu nào đúng?

A. Sóng do tổng hợp từ 2 nguồn kết hợp trên mặt nước chỉ là giao thoa mà không phải là sóng dừng.

B. Giao thoa trên mặt nước cho ta sóng dừng vì có các bụng ở đường cực đại, và nút ở đường cực tiểu.

C. Giao thoa trên mặt nước cũng là sóng dừng vì không có sự truyền pha của dao động tổng hợp từ điểm này đến điểm khác như sóng chạy.

D. Cả B và C đều đúng.

2.11. Câu nào sai

Sóng dừng trên dây căng có phương trình sóng tổng hợp là

$$u = 2a\sin\frac{2\pi}{\lambda}d\cos(\omega t - \frac{2\pi}{\lambda}l)$$

Trong đó a > 0, d là khoảng cách đến điểm nút giữ chặt, *l* là khoảng cách từ nguồn đến nút trên.

A. Mọi điểm có cùng pha dao động.

B. Các điểm nằm trong khoảng giữa 2 nút kề nhau có dao động cùng pha.

C. 2 bụng kề nhau có dao động ngược pha nhau.

D. 2 điểm cách nhau $\lambda/2$ có dao động ngược pha nhau.

E. 2 điểm cách nhau $k\lambda$ có dao động cùng pha.

b. Bài tập trắc nghiệm

2.13. Một dây đàn hồi AB dài 60 cm có đầu B cố định, đầu A mắc vào một nhánh âm thoa đang dao động với tần số f = 50 Hz. Khi âm thoa rung, trên dây có sóng dừng, dây rung thành 3 múi. Vận tốc truyền sóng trên dây là:

A. v = 15 m/s B. v = 28 m/s C. v = 25 m/s D. v = 20 m/s

2.14. Một dây thép AB dài 60 cm hai đầu được gắn cố định, được kích thích cho dao động bằng một nam châm điện nuôi bằng mạng điện thành phố tần số f = 50 Hz. Trên dây có sóng dừng với 5 bụng sóng. Tìm vận tốc truyền sóng trên dây này.

A. 20 m/s B. 24 m/s C. 30 m/s D. 18 m/s

2.15. Một sợi dây AB có đầu B gắn chặt, đầu A gắn vào một nhánh của âm thoa dao động với tần số f = 10Hz. AB = 20cm. Cho âm thoa dao động người ta quan sát thấy trên AB có 4 bụng sóng dừng. A, B là hai nút. Tìm bước sóng và vận tốc truyền sóng trên dây.

A. λ = 0,5m ; v = 2m/s C. λ = 0,1m ; v = 2m/s

B. λ = 0,2m ; v = 1m/s D. λ = 0,1m ; v = 1m/s

2.16. Dây dài L = 90 cm với vận tốc truyền sóng trên dây v = 40 m/s được kích thích cho dao động với tần số f = 200 Hz. Tính số bụng sóng dừng trên dây, biết hai đầu dây được gắn cố định.

A. 6 B. 9 C. 8 D. 10

2.17. Một sợi dây đàn một đầu được nối vào một nhánh của âm thoa, đầu kia giữ cố định. Khi âm thoa dao động với tần số 600 Hz thì tạo ra sóng dừng trên dây có bốn điểm bụng và tốc độ truyền sóng trên dây là 400 m/s.

Tính chiều dài của sợi dây, coi đầu nhánh âm thoa là một điểm cố định.

A. L = 1,33m; B. L = 2,33m C. L = 3,33m D. L = 4,33m

2.18. Một sợi dây đàn một đầu được nối vào một nhánh của âm thoa, đầu kia giữ cố định. Khi âm thoa dao động với tần số 600 Hz thì tạo ra sóng dừng trên dây có bốn điểm bụng và có biên độ 2,0mm, tốc độ truyền sóng trên dây là 400 m/s. Coi đầu nhánh âm thoa là một điểm cố định. Viết phương trình độ dời của dây theo tọa độ x và thời gian t.

A. $u = 0,001.\sin(\pi x).\cos 7368t$ C. $u = 0,002.\sin(3\pi x).\cos 3768t$

B. $u = 0,02.\sin(2\pi).\cos 3786t$ D. $u = 0,2.\sin(4\pi x).\cos 6634t$

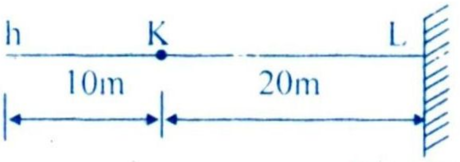
2.19. Người ta tạo ra sóng dừng từ một thanh vật liệu bị gắn chặt tại hai điểm K và L (hình 2.19). Bước sóng dài nhất của sóng đó bằng bao nhiêu?

A. 20m

B. 40m

C. 60m

D. 120m



Hình 2.19

2.20. Một dây AB dài 120 cm, đầu A mắc vào dọc một nhánh âm thoa có tần số f = 40 Hz, đầu B gắn cố định. Cho âm thoa dao động trên dây có sóng dừng với 4 bó sóng dừng. Vận tốc truyền sóng trên dây là:

A. 20 m/s B. 15 m/s C. 28 m/s D. 24 m/s

III. SÓNG ÂM

a. Câu hỏi trắc nghiệm lí thuyết

3.1. Độ cao của âm là một đặc tính sinh lí của âm được hình thành dựa vào các đặc tính vật lí của âm là:

A. Biên độ. C. Biên độ và bước sóng

B. Tần số. D. Cường độ và tần số

3.2. Tần số của âm quyết định đến đặc tính nào sau đây của âm?

A. Âm sắc C. Độ cao của âm

B. Cường độ âm D. Vận tốc truyền âm.

3.3. Sóng âm là sóng cơ học, có tần số nằm trong khoảng:

A. Từ 20Hz đến 2000Hz
C. Từ 200Hz đến 16.000Hz
B. Từ 16 Hz đến 20.000Hz
D. Từ 16Hz đến 16.000Hz

3.4. Trong các nhạc cụ, hộp đàn có tác dụng:

A. làm tăng độ cao và độ to của âm.

B. giữ cho âm phát ra có tần số ổn định.

C. vừa khuếch đại âm, vừa tạo ra âm sắc riêng của âm do đàn phát ra.

D. tránh được tạp âm và tiếng ồn làm cho tiếng đàn trong trẻo.

4.b. Bài tập trắc nghiệm.

3.5. Trong thép, sóng âm lan truyền với vận tốc 5000 m/s. Nếu hai điểm gần nhất, tại đấy các pha của sóng khác nhau một góc $\frac{\pi}{2}$, cách nhau một khoảng bằng 1m, thì tần số của sóng đó bằng bao nhiêu?

A. 10^4Hz
B. 5000Hz
C. 2500Hz
D. 1250 Hz

3.6. Một sóng âm có dạng hình cầu được phát ra từ nguồn có công suất 1 W. Giả sử rằng năng lượng phát ra được bảo toàn. Hỏi cường độ âm tại một điểm

a) cách nguồn 1,0m.

b) cách nguồn 2,5m.

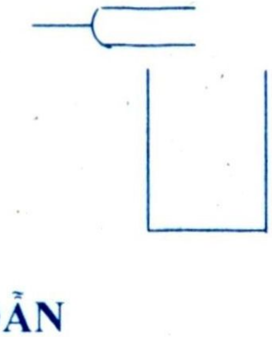
A. $I_1 \approx 0,08$ W/m^2; $I_2 \approx 0,013$ W/m^2
C. $I_1 \approx 0,8$ W/m^2; $I_2 \approx 0,013$ W/m^2
B. $I_1 \approx 0,08$ W/m^2; $I_2 \approx 0,13$ W/m^2
D. $I_1 \approx 0,8$ W/m^2; $I_2 \approx 0,13$ W/m^2

3.7. Trong không khí loài dơi phát ra âm thanh có bước sóng ngắn nhất gần bằng 0,33m. Tần số của sóng này bằng bao nhiêu?

A. Gần 10^2 s^{-1}
B. Gần 10^3 s^{-1}
C. Gần 10^4 s^{-1}
D. Gần 10^5 s^{-1}

3.8. Cộng hưởng của âm thoa xảy ra với cột không khí trong ống hình trụ (hình 3.8), khi ống có chiều cao khả dĩ thấp nhất bằng 25cm. Tần số dao động của âm thoa này bằng bao nhiêu?

A. 165Hz
B. 330Hz
C. 405Hz
D. 660Hz



Hình 3.8

B. TRẢ LỜI VÀ HƯỚNG DẪN

I. ĐẠI CƯƠNG VỀ SÓNG

1.1. Trả lời: Chọn C.

Sóng ngang là sóng có dao động vuông góc với phương truyền sóng, sóng dọc là sóng có dao động dọc theo phương truyền sóng.

1.2. Trả lời: Chọn C.

1.3. Trả lời: Chọn D.

1.4. Trả lời: Chọn B.

1.5. Trả lời: Chọn C.

1.6. Trả lời: Chọn D.

1.7. Trả lời: Chọn C.

1.8. Trả lời: Chọn D.

1.9. Trả lời: Chọn D.

1.10.Trả lời: Chọn C.

Sóng ngang là sóng có dao động vuông góc với phương truyền sóng, sóng dọc là sóng có dao động dọc theo phương truyền sóng.

1.11. Trả lời: Chọn A

1.12. Trả lời: Chọn B.

Giữa 7 gợn lồi có 6 bước sóng, do đó $6\lambda = 3cm \Rightarrow \lambda = 0,5$ cm $\Rightarrow$ vận tốc sóng: $v = \lambda f = 50$ cm/s.

1.13. Trả lời: Chọn D.

a) Giữa tốc độ, bước sóng, tần số, chu kì của sóng có hệ thức:

$$v = f\lambda = \frac{1}{T}\lambda$$

Do đó tần số sóng là: $f = \frac{v}{\lambda} = \frac{240}{3,2} = 75$ Hz.

b) Chu kì sóng là: $T = \frac{1}{f} = \frac{1}{75} = 0,013$s.

1.14. Trả lời: Chọn C.

Giữa tần số góc, bước sóng và tốc độ của sóng có hệ thức: $\omega = 2\pi f$, $v = f\lambda$.

Vậy $v = \frac{\omega}{2\pi}\lambda = \frac{110}{2.3,14}.1,8 \approx 31,5$ m/s.

1.15. Trả lời: Chọn A.

$$V = \frac{6\lambda}{1\text{ phút}} = \frac{6.9m}{60s} = 0,9 \text{ m/s}$$

1.16. Trả lời:Chọn A.

Độ dài bước sóng là: $\lambda = \frac{v}{f} = \frac{350}{500} = 0,7$m.

Phương trình sóng có dạng:

$$u = A\sin 2\pi\left(\frac{t}{T} - \frac{x}{\lambda}\right) = A\sin\left(2\pi\frac{t}{T} - 2\pi\frac{x}{\lambda}\right)$$

Độ lệch pha giữa hai điểm có tọa độ x_1 và x_2 ở cùng một thời điểm t là:

$$\Delta\varphi = 2\pi\left(\frac{x_1 - x_2}{\lambda}\right)$$

Biết $\Delta\varphi$ nhỏ nhất là $\frac{\pi}{3}$, vậy giá trị nhỏ nhất của hiệu $x_1 - x_2$ là:

$$2\pi\frac{x_1 - x_2}{\lambda} = \frac{\pi}{3}$$

$$x_1 - x_2 = \frac{\lambda}{3} = \frac{0,7}{3} \approx 0,233\text{m}.$$

1.17. Trả lời: Chọn B.

a) Chu kì của dao động do thuyền tạo ra là: $T = \frac{20}{12} = 1,7$ s.

b) Tốc độ sóng là: $v = \frac{12}{6} = 2,0$ m/s.

c) Bước sóng $\lambda = \frac{v}{f} = vT = 2.\frac{20}{12} \approx 3,3$m.

1.18. Trả lời: Chọn C.

Phương trình sóng có dạng chung là:

$$u = A\sin\left(2\pi\frac{t}{T} - 2\pi\frac{x}{\lambda}\right) \qquad (1)$$

Sóng đang xét có phương trình:

$$u = 6,0\sin(4,0\pi t - 0,02\pi x) \qquad (2)$$

Đối chiếu (1) với (2) ta có:

Biên độ sóng A = 6,0cm.

Ta có $\frac{2\pi x}{\lambda} = 0,02\pi x \Rightarrow \lambda = \frac{2}{0,02} = 100$cm.

Từ $\frac{2\pi t}{T} = 2\pi f t = 4,0\pi t \Rightarrow f = 2,0$ Hz.

a. Tốc độ sóng $v = f\lambda = 2.100 = 200$ cm/s.

b. Độ dời u của điểm có tọa độ x = 25 cm lúc t = 4s là:

$$u = 6,0\sin\left(2\pi\frac{4}{2} - 2\pi\frac{25}{100}\right)$$

$$u = 6\sin\left(4\pi - \frac{\pi}{2}\right) = 6\sin\frac{3\pi}{2}$$

$\Rightarrow$ u = –6 cm.

1.19. Trả lời: Chọn D. Phương trình sóng có dạng chung là:

$$u = A\sin\left(2\pi\frac{t}{T} - 2\pi\frac{x}{\lambda}\right) \qquad (1)$$

Sóng đang xét có phương trình:

$u = 6{,}0\sin(4{,}0\pi t - 0{,}02\pi x)$ (2)

Đối chiếu (1) với (2) ta có:

a) Biên độ sóng A = 6,0cm.

b) Ta có $\frac{2\pi x}{\lambda} = 0{,}02\pi x \Rightarrow \lambda = \frac{2}{0{,}02} = 100\text{cm}$.

c) Từ $\frac{2\pi t}{T} = 2\pi ft = 4{,}0\pi t \Rightarrow f = 2{,}0$ Hz.

1.20. Trả lời: Chọn C.

Hai điểm gần nhau nhất dao động ngược pha cách nhau một nửa bước sóng, do đó: $d = \frac{\lambda}{2} = \frac{vT}{2} = 0{,}4\text{m}$.

1.21. Trả lời: Chọn D.

Hai điểm gần nhau nhất dao động ngược pha cách nhau một nửa bước sóng, do đó:

$$d = \frac{\lambda}{2} = \frac{vT}{2} = 2{,}5\text{m}.$$

1.22. Trả lời: Chọn B.

Độ dài bước sóng là: $\lambda = \frac{v}{f} = \frac{200}{1000} = 0{,}2\text{m}$.

Phương trình sóng có dạng:

$$u = A\sin 2\pi\left(\frac{t}{T} - \frac{x}{\lambda}\right) = A\sin\left(2\pi\frac{t}{T} - 2\pi\frac{x}{\lambda}\right)$$

Độ lệch pha giữa hai điểm có tọa độ x_1 và x_2 ở cùng một thời điểm t là:

$$\Delta\varphi = 2\pi\left(\frac{x_1 - x_2}{\lambda}\right)$$

Biết $\Delta\varphi$ nhỏ nhất là $\frac{\pi}{6}$, vậy giá trị nhỏ nhất của hiệu $x_1 - x_2$ là:

$$2\pi\frac{x_1 - x_2}{\lambda} = \frac{\pi}{6}$$

$$x_1 - x_2 = \frac{\lambda}{12} = \frac{0{,}2}{12} \approx 0{,}017\text{m}.$$

II. GIAO THOA SÓNG - SÓNG DỪNG

2.1. Trả lời: Chọn C.

Sự giao thoa của một sóng tới và sóng phản xạ của nó cùng truyền theo một phương.

2.2. Trả lời: Chọn C.

2.3. Trả lời: Chọn D. Cùng tần số và cùng pha

2.4. Trả lời: Chọn C.

2.5. Trả lời: Chọn B.

Hai sóng có cùng tần số, cùng pha hoặc hiệu số pha không đổi.

2.6. Trả lời: Chọn B. $|d_1 - d_2| = (2n + 1)\frac{\lambda}{2}$; n = 0, 1, 2,...

2.7. Trả lời: Chọn C. $|d_1 - d_2| = n\lambda$; n = 0, 1, 2,...

2.8. Trả lời: Chọn C.

Dao động với biên độ lớn nhất

2.9. Trả lời: Chọn D.

2.10. Trả lời: Chọn D.

2.11. Trả lời: Chọn A.

2.13. Trả lời: chọn D.

Ta có $l = n.\frac{\lambda}{2}$, ở đây n = 3. Suy ra $3\lambda = 60.2 = 120$cm vậy $\lambda = 40$ cm = 0,4 m.

Vì $\lambda = v/f$ Vậy $v = f.\lambda =$ 0,4.50 = 20m/s

2.14. Trả lời: chọn B

Ta có $l = n.\frac{\lambda}{2}$, ở đây n = 5. Suy ra $\lambda = 120/5 = 24$cm.

Vì tần số dòng điện f = 50Hz thì tần số lực hút của nam châm lớn gấp 2. Vậy trong một chu kì nam châm hút 2 lần, nên tần số lực hút f' = 100 Hz.

$\lambda = v/f$ Vậy $v = f.\lambda =$ 0,24.100 = 24m.

2.15. Trả lời: Chọn D

Ta có $l = n.\frac{\lambda}{2}$, ở đây n = 4. Suy ra $2\lambda = 20$cm vậy $\lambda = 10$ cm = 0,1 m.

Vì $\lambda = v/f$. Vậy $v = f.\lambda =$ 0,1.10 = 1m/s

2.16. Trả lời: Chọn B.

Số bụng chính bằng số búi sóng, vậy $l = n.\frac{\lambda}{2} = \frac{nv}{2f} = \frac{n.40}{2.200} = 0,9m$

Vậy n = 9

2.17. Trả lời: Chọn A.

Muốn có sóng dừng trên sợi dây hai đầu cố định thì chiều dài của dây phải thỏa mãn điều kiện: $L = k\frac{\lambda}{2}$

với $\frac{\lambda}{2}$ là khoảng cách giữa hai nút (hay hai bụng liên tiếp). Vậy ở đây k = 4.

Mặt khác bước sóng trên dây là: $\lambda = \frac{v}{f} = \frac{400}{600} = \frac{2}{3}$ m.

Vậy chiều dài của dây là: $L = 4.\frac{2}{3.2} \approx 1{,}33$m.

2.18. Trả lời: Chọn C.

Bước sóng trên dây là: $\lambda = \frac{v}{f} = \frac{400}{600} = \frac{2}{3}$ m.

Phương trình sóng trên dây hai đầu cố định khi có sóng dừng có dạng:

$$u = 2A\sin 2\pi\frac{x}{\lambda}\cos 2\pi ft \quad (1)$$

với x là khoảng cách từ một đầu cố định A; f, λ là tần số và bước sóng của mỗi sóng thành phần. Khi có sóng dừng thì biên độ sóng cực đại và bằng tổng các biên độ của các sóng thành phần, vậy 2A = 2mm=0,002m. Thay vào (1) ta có: $u = 0{,}002.\sin(3\pi x).\cos 3768t$

2.19. Trả lời: Chọn B.

2.20. Trả lời: Chọn D.

Ta có $l = n.\frac{\lambda}{2}$, ở đây n = 4. Suy ra $\lambda = 120/2 = 60$cm = 0,6m.

Vì $\lambda = v/f$ Vậy $v = f.\,\lambda = 0{,}6.40 = 24$m

III. SÓNG ÂM.

3.1. Trả lời: Chọn B. Tần số

3.2. Trả lời: Chọn C. Độ cao của âm.

3.3. Trả lời: Chọn B.

3.4. Trả lời: Chọn C.

3.5. Trả lời: Chọn D.

3.6. Trả lời: Chọn A.

Năng lượng được phân bố đều trên diện tích mặt sóng là mặt cầu:

$$S = 4\pi R^2$$

Cường độ âm tại điểm cách nguồn 1 m là: $I_1 = \frac{1}{4\pi R^2} \approx 0{,}08$ W/m^2.

Ở điểm cách nguồn 2,5m, cường độ âm là:

$$I_2 = \frac{1}{4\pi.2{,}5^2} \approx 0{,}013 \text{ W/m}^2.$$

3.7. Trả lời: B. Gần 10^3 s^{-1}

3.8. Trả lời: Chọn B.

Chiều cao của ống bằng 1/4 bước sóng λ. Vậy λ = 100cm. Tần số của âm thoa bằng $f = v/\lambda$ = 330Hz, trong đó v = 330 m/s là vận tốc âm thanh trong.

Chương III

DÒNG ĐIỆN XOAY CHIỀU

A. CÂU HỎI VÀ BÀI TẬP TRẮC NGHIỆM

I. ĐẠI CƯƠNG VỀ DÒNG ĐIỆN.

a. Câu hỏi trắc nghiệm lí thuyết.

1.1. Một dòng điện xoay chiều có biểu thức i = sin $(100\pi t + \frac{\pi}{x})$ (A).

Kết luận nào là sai khi nói về dòng điện ấy.

A. Tần số dòng điện là 50Hz.

B. Chu kì dòng điện là 0,02 (s)

C. Cường độ hiệu dụng của dòng điên là $\sqrt{2}$ (A).

D. Biên độ dòng điện là 1(A).

1.2. Cường độ hiệu dụng của dòng điện xoay chiều được định nghĩa theo công thức nào?

A. $I_{hd} = \frac{I_0}{2}$ B. $I_{hd} = \frac{I_0}{\sqrt{2}}$ C. $I_{hd} = \sqrt{2}\, I_o$ D. $I_{hd} = 2I_o$

1.3. Câu nào dưới đây **không đúng**?

A. Công thức $\cos\varphi = \frac{R}{Z}$ có thể áp dụng cho mọi đoạn mạch điện.

B. Nếu chỉ biết hệ số công suất của một đoạn mạch, ta không thể xác định được hiệu điện thế sớm pha hay trễ pha hơn dòng điện trên đoạn mạch đó một góc bằng bao nhiêu?

C. Cuộn cảm có thể có hệ số công suất khác không.

D. Hệ số công suất của một đoạn mạch phụ thuộc vào tần số của dòng điện chạy trong đoạn mạch đó.

1.4. Nếu dòng điện xoay chiều có tần số f = 50Hz thì trong mỗi giây nó đổi chiều bao nhiêu lần?

A. 50 lần B. 100 lần C. 150 lần D. 220 lần

1.5. Giá trị của hiệu điện thế hiệu dụng trong mạng điện dân dụng:

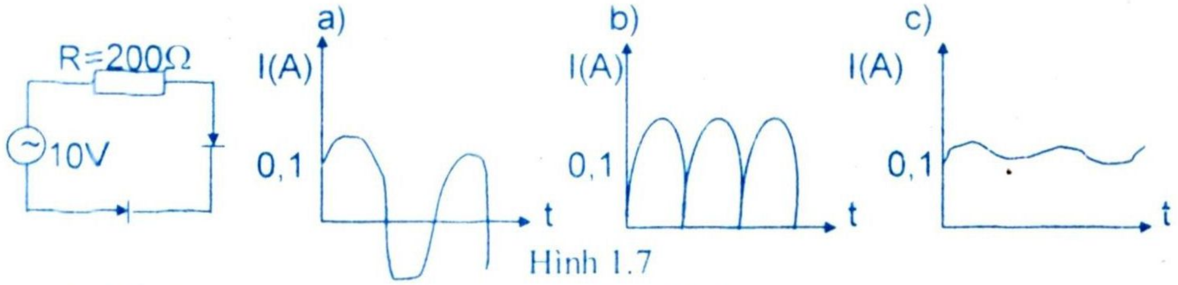
A. Thay đổi từ –220V đến +220V C. Bằng 220V

B. Thay đổi từ 0V đến 220V D. Bằng 220 $\sqrt{2}$ V = 310V

1.6. Công suất của một đoạn mạch xoay chiều được tính bằng công thức nào sau đây?

A. P = UI B. $P = ZI^2$ C. $P = ZI^2\cos\varphi$ D. $P = RI^2\cos\varphi$

1.7. Đồ thị nào dưới đây diễn tả cường độ dòng điện chạy trong mạch mắc theo sơ đồ cho trên hình 1.7?



Hình 1.7

A. Đồ thị a)
B. Đồ thị b)
C. Đồ thị c)
D. Không theo đồ thị nào ở trên cả

b. Bài tập trắc nghiệm.

1.8. Cường độ dòng điện qua một đoạn mạch xoay chiều có cường độ hiệu dụng I và tần số là f. Tính từ thời điểm có i = 0, hãy tìm điện lượng qua mạch:

a) Trong một chu kì.
b) Trong một nửa chu kì.

A. a) 1; b) $\frac{I_0}{\pi f}$ B. a) $\frac{2I_o}{f}$; b) $\frac{I_0}{\pi f}$ C. a) 0; b) $\frac{I_0}{\pi f}$ D. a) $\frac{I_0}{\pi f}$; b) $\frac{I_o}{2\pi f}$

1.9. Một đèn nêon đặt dưới hiệu điện thế xoay chiều có giá trị hiệu dụng 220V và tần số 50 Hz. Biết đèn sáng khi hiệu điện thế giữa hai cực không nhỏ hơn 155V.

a) Trong một giây bao nhiêu lần đèn sáng? bao nhiêu lần đèn tắt?
b) Tính tỉ số giữa thời gian đèn sáng và thời gian đèn tắt trong một chu kì.

A. a) 100 lần; b) 2: 1;
C. a) 150 lần; b) 2: 1.
B. a) 200 lần; b) 4: 1.
D. a) 80 lần; b) 3: 1.

1.10. Một đèn ống khi hoạt động bình thường thì dòng điện qua đèn có cường độ 0,8A và hiệu điện thế ở hai đầu đèn là 50 V. Để sử dụng đèn với mạng điện xoay chiều 120 V – 50 Hz, người ta mắc nối tiếp với nó một cuộn cảm có điện trở thuần 12,5 Ω (còn gọi là chấn lưu). Hiệu điện thế hiệu dụng ở hai đầu cuộn dây có thể nhận giá trị nào trong các giá trị sau?

A. U = 144,5 V C. U = 100 V B. U = 104,4 V D. U = 140,8 V

1.11. Một bóng đèn điện có ghi: 110V – 100 W dùng với dòng điện xoay chiều tần số f = 50 Hz. Bóng đèn sáng bình thường, tính hiệu điện thế cực đại đặt vào hai đầu dây tóc bóng đèn và viết biểu thức của hiệu điện thế tức thời khi chọn thời điểm t = 0 để u = 0.

A. U_{max}= 220V; u = 220 sin(50πt + π).
B. U_{max}= 220V; u = 220 sin(100πt)
C. U_{max}= 155,5; u = 155,5 sin(100πt)
D. U_{max}= 155.5V; u = 155,5 sin(50πt + π/2)

II. ĐOẠN MẠCH XOAY CHIỀU CHỈ CÓ R, L HOẶC C

a. Câu hỏi trắc nghiệm lí thuyết.

2.1. Mắc một điện trở thuần vào một hiệu điện thế xoay chiều kết luận nào sau đây là đúng?

A. Pha của dòng điện luôn luôn bằng không.

B. Dòng điện và hiệu điện thế luôn luôn cùng biên độ, tần số.

C. Dòng điện và hiệu điện thế hai đầu điện trở luôn cùng pha.

D. Tất cả trên đều đúng.

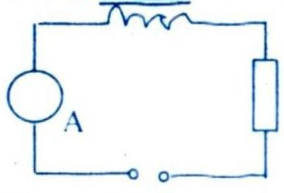
2.2. Khi tần số của dòng điện chạy trong mạch (hình 2.2) giảm thì cường độ hiệu dụng của dòng điện đó sẽ như thế nào?

A. Tăng

B. Giảm

C. Không thay đổi

D. Tăng hay giảm là tùy thuộc vào chiều của dòng điện



Hình 2.2

2.3. Đối với dòng điện xoay chiều, cuộn cảm có tác dụng gì?

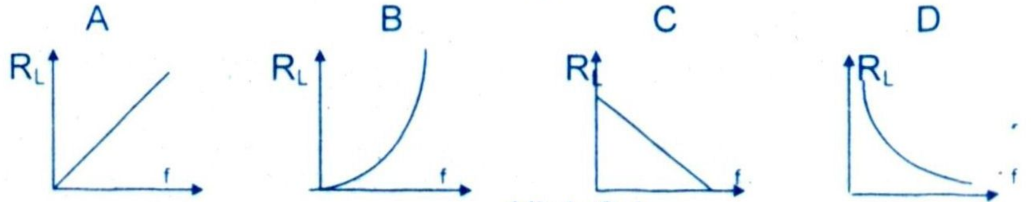
A. Cản trở dòng điện, dòng điện có tần số càng nhỏ càng bị cản trở nhiều

B. Cản trở dòng điện, dòng điện có tần số càng lớn càng ít bị cản trở

C. Ngăn cản hoàn toàn dòng điện

D. Cản trở dòng điện, dòng điện có tần số càng lớn càng bị cản trở nhiều

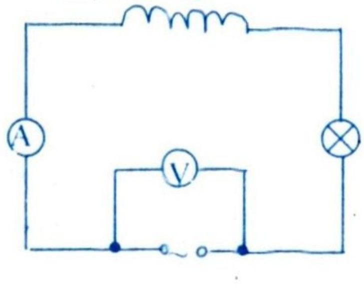
2.4. Sự phụ thuộc của cảm kháng R_L vào tần số f của dòng điện xoay chiều được diễn tả theo đồ thị nào cho trong hình 2.4?



Hình 2.4

2.5. Người ta luồn một lõi sắt vào trong một cuộn dây đã được mắc vào mạch điện theo sơ đồ cho trên hình 2.5. Ampe kế và vôn kế trong mạch sẽ chỉ:

A. Cường độ hiệu dụng của dòng điện bị giảm và hiệu điện thế không đổi



Hình 2.5

B. Cường độ hiệu dụng của dòng tăng và hiệu điện thế giảm

C. Cường độ hiệu dụng của dòng không đổi và hiệu điện thế tăng

D. Cường độ hiệu dụng của dòng giảm và hiệu điện thế tăng

2.6. So với hiệu điện thế, dòng điện xoay chiều chạy qua đoạn mạch chỉ gồm cuộn cảm sẽ dao động điều hoà:

A. Sớm pha hơn một góc $\frac{\pi}{2}$

C. Sớm pha hơn một góc $-\frac{\pi}{2}$

B. Trễ pha hơn một góc $\frac{\pi}{2}$

D. Trễ pha hơn một góc $-\frac{\pi}{2}$

2.7. So với dòng điện, hiệu điện thế ở hai đầu đoạn mạch chỉ gồm tụ điện, sẽ dao động điều hoà:

A. Sớm pha hơn một góc $\frac{\pi}{2}$

C. Sớm pha hơn một góc $-\frac{\pi}{2}$

B. Trễ pha hơn một góc $\frac{\pi}{2}$

C. Trễ pha hơn một góc $-\frac{\pi}{2}$

2.8. Khi mắc tụ điện vào mạng điện xoay chiều, nhận xét nào sau đây là đúng?

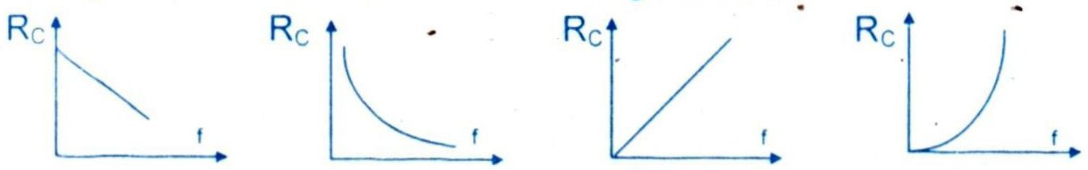
A. Nếu tần số của dòng điện xoay chiều càng nhỏ, thì dòng điện càng dễ đi qua tụ

B. Nếu tần số của dòng điện xoay chiều càng lớn, thì dòng điện càng khó đi qua tụ

C. Nếu tần số của dòng điện xoay chiều càng lớn, thì dòng điện càng dễ đi qua tụ

D. Nếu tần số của dòng điện bằng không (dòng không đổi), thì dòng điện dễ dàng đi qua tụ

2.9. Sự phụ thuộc của dung kháng R_C vào tần số f của dòng điện xoay chiều được diễn tả theo đồ thị nào cho trong hình 2.9?



Hình 2.9 A. B. C. D

2.10. Điều nào sau đây là đúng khi nói về đoạn mạch xoay chiều chỉ có tụ điện?

A. Hiệu điện thế nhanh pha hơn cường độ dòng điện $\frac{\pi}{2}$.

B. Tần số, biên độ của dòng điện và hiệu điện thế bằng nhau.

C. Hiệu điện thế luôn chậm pha hơn cường độ dòng điện $\frac{\pi}{2}$.

D. Độ lệch pha giữa cường độ và hiệu điện thế tùy thuộc vào độ lớn điện dung của tụ điện.

2.11. Khi mắc một tụ điện vào mạng điện xoay chiều, nó có khả năng gì?

A. Cho dòng điện xoay chiều đi qua một cách dễ dàng

B. Cản trở dòng điện xoay chiều

C. Ngăn cản hoàn toàn dòng điện xoay chiều

D. Cho dòng điện xoay chiều đi qua, đồng thời cũng có tác dụng cản trở dòng điện xoay chiều

b. Bài tập trắc nghiệm

2.12. Hai bóng đèn điện như nhau có cùng số ghi 110V – 45W được mắc nối tiếp với nhau rồi mắc vào hiệu điện thế xoay chiều có giá trị hiệu dụng U = 220V, tần số f = 50Hz. Chọn thời điểm t = 0 khi $i = I_o$, viết biểu thức của cường độ dòng điện tức thời qua mỗi bóng đèn.

A. $i = 1,578.\sin(100\pi t - \frac{\pi}{2})$ (A) C. $i = 3,578.\sin(100\pi t + \frac{\pi}{2})$ (A)

B. $i = 2,578.\sin(100\pi t)$ (A) D. $i = 0,578.\sin(100\pi t + \frac{\pi}{2})$ (A)

2.13. Một bóng đèn điện có ghi: 220V – 100 W dùng với dòng điện xoay chiều tần số f = 50 Hz. Bóng đèn sáng bình thường, tính hiệu điện thế cực đại đặt vào hai đầu dây tóc bóng đèn và viết biểu thức của hiệu điện thế tức thời khi chọn thời điểm t = 0 để $u = U_{max}$.

A. $U_{max} = 220V$; $u = 220\sin(50\pi t + \pi)$

B. $U_{max} = 220V$; $u = 220\sin(100\pi t)$

C. $U_{max} = 311V$; $u = 311\sin(100\pi t)$

D. $U_{max} = 311V$; $u = 311\sin(50\pi t + \pi/2)$

2.14. Một bàn là điện có ghi trên nhãn: 220V – 1000W được mắc vào hiệu điện thế xoay chiều có biểu thức $u = 311\sin100\pi t$ (V)

a) Tính điện trở của bàn là khi đó.

b) Viết biểu thức của dòng điện tức thời qua bàn là.

A. $R = 4,84\Omega$; $i = 16\sin100\pi t$ (A) C. $R = 24,2\Omega$; $i = 6,43\sin10\pi t$ (A)

B. $R = 48,4\Omega$; $i = 43\sin50\pi t$ (A) D. $R = 48,4\Omega$; $i = 6,43\sin100\pi t$ (A)

2.15. Một ấm điện hoạt động bình thường khi nối với mạng điện xoay chiều có hiệu điện thế hiệu dụng là 220V, điện trở của ấm khi đó là $48,4\Omega$.

a) Tính cường độ cực đại của dòng điện đi qua ấm điện.

b) Tính công suất của ấm điện.

A. $I_o = 6,43$ (A); P = 100 (W). C. $I_o = 0,43$ (A); P = 500 (W)

B. $I_o = 6,43$ (A); P = 1000 (W). D. $I_o = 0,43$ (A); P = 1000 (W)

2.16. Một bóng đèn điện có ghi: 220V – 100 W dùng với dòng điện xoay chiều tần số f = 50 Hz. Dây tóc bóng đèn có tác dụng như một điện trở thuần. Tính điện trở của dây tóc đèn khi đèn sáng bình thường và viết biểu thức của cường độ dòng điện tức thời qua đèn khi đó, sao cho t = 0 thì u = 0.

A. $R = 484(\Omega)$; $i = 0,643\sin100\pi t$ (A)

B. R = 22 (Ω); i = 0,43sin100πt (A)

C. R = 48(Ω); i = 0,643sin100πt (A)

D. R = 84(Ω); i = 0,643sin50πt (A)

2.17. Một tụ điện có điện dung C = 5μF được mắc vào hiệu điện thế xoay chiều có giá trị hiệu dụng U = 220V, tần số f = 50Hz. Điện trở thuần của dây nối không đáng kể.

a) Tính dung kháng của tụ điện.

b) Tính cường độ hiệu dụng của dòng điện trong mạch.

A. $Z_c = 437$ (Ω); I = 0,245 (A) C. $Z_c = 637$ (Ω); I = 0,345 (A)

B. $Z_c = 537$ (Ω); I = 0,445 (A) D. $Z_c = 137$ (Ω); I = 0,545 (A)

2.18. Một tụ điện có điện dung C = 31,8 F khi mắc vào mạch điện thì có dòng điện cường độ i = 0,5sin100πt (V) đi qua. Tính dung kháng của tụ điện và viết biểu thức của hiệu điện thế giữa hai bản tụ.

A. $Z_C \approx 70\ \Omega$; $u = 100\sin\left(100\pi t - \frac{\pi}{2}\right)$ (V)

B. $Z_C \approx 80\ \Omega$; $u = 110\sin\left(100\pi t + \frac{\pi}{2}\right)$ (V)

C. $Z_C \approx 90\ \Omega$; $u = 150\sin\left(100\pi t + \frac{\pi}{3}\right)$ (V)

D. $Z_C \approx 100\ \Omega$; $u = 50\sin\left(100\pi t - \frac{\pi}{2}\right)$ (V)

2.19. Nếu mắc một tụ điện $C = \frac{1}{\pi}.10^{-4}$ (F) vào một hiệu điện thế xoay chiều có biểu thức $u = 220\sqrt{2}\sin(100\pi t + \frac{\pi}{3})$ (V). Biểu thức cường độ dòng điện trong mạch là:

A. $i = 22\sqrt{2}\sin(100\pi t + \frac{\pi}{2})$ (A) C. $i = 2,2\sqrt{2}\sin(100\pi t + \frac{5\pi}{6})$ (A)

B. $i = 2,2\sqrt{2}\sin(50\pi t + \frac{5\pi}{6})$ (A) D. $i = 2\sqrt{2}\cos(100\pi t + \frac{\pi}{3})$ (A)

2.20. Mắc cuộn dây thuần cảm $L = \frac{1}{2\pi}$ (H) vào một hiệu điện thế xoay chiều có biểu thức $u = 220\sqrt{2}\sin(100\pi t - \frac{\pi}{2})$ (v). Biểu thức cường độ dòng điện trong mạch là?

A. $i = 2,2\sqrt{2}\sin(100\pi t - \frac{\pi}{2})$ (A) C. $i = 4,4\sqrt{2}\sin(100\pi t + \frac{\pi}{2})$ (A)

B. $i = 4,4\sqrt{2}\sin(100\pi t - \pi)$ (A)   D. $i = 2,2\sqrt{2}\cos(100\pi t - \pi)$ (A)

2.21. Mắc cuộn dây thuần cảm $L = \frac{1}{\pi}$ (H) vào một mạch điện xoay chiều thì cường độ dòng điện có biểu thức $i = 1,1\sqrt{2}\sin(100\pi t - \frac{\pi}{2})$ (A). Biểu thức hiệu điện thế xoay chiều đặt vào mạch là:

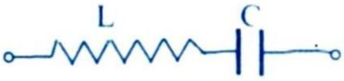
A. $u = 220\sqrt{2}\sin(100\pi t - \frac{\pi}{2})$ (V)   C. $u = 220\sqrt{2}\sin(100\pi t - \frac{\pi}{3})$ (V)

B. $u = 110\sqrt{2}\sin(100\pi t - \pi)$ (V)   D. $u = 110\sqrt{2}\sin(100\pi t\ )$ (V)

III. ĐOẠN MẠCH RLC NỐI TIẾP.

a. Câu hỏi trắc nghiệm lí thuyết.

3.1. Cho đoạn mạch vẽ ở Hình 3.1. Hiệu điện thế hiệu dụng giữa hai đầu cuộn dây, giữa hai bản tụ điện, giữa hai đầu đoạn mạch lần lượt là: U_L, U_C, U. Biết $U_L = U_C$ và $U = U_C$.



Hình 3.1

A. Vì $U_L \neq U_C$ nên suy ra $Z_L \neq Z_C$, vậy trong mạch không xảy ra cộng hưởng.

B. Cuộn dây có điện trở đáng kể. Trong mạch xảy ra hiện tượng cộng hưởng.

C. Cuộn dây có điện trở đáng kể. Trong mạch không xảy ra hiện tượng cộng hưởng.

D. Cuộn dây có điện trở không đáng kể.

3.2. Trong đoạn mạch RLC nối tiếp đang xảy ra cộng hưởng. Tăng dần tần số dòng điện và giữ nguyên các thông số khác của mạch, kết luận nào sau đây là đúng?

A. Hệ số công suất của đoạn mạch tăng.

B. Cường độ hiệu dụng của dòng điện tăng.

C. Hiệu điện thế hiệu dụng trên tụ điện tăng.

D. Hiệu điện thế hiệu dụng trên điện trở R giảm.

3.3. Trong đoạn mạch RLC nối tiếp đang xảy ra cộng hưởng. Giảm dần tần số dòng điện và giữ nguyên các thông số khác của mạch, kết luận nào sau đây không đúng?

A. Hệ số công suất của đoạn mạch giảm.

B. Cường độ hiệu dụng của dòng điện giảm.

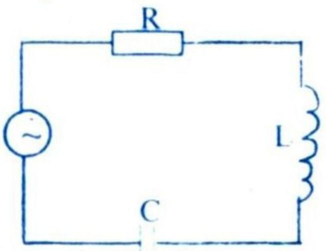
C. Hiệu điện thế hiệu dụng trên cuộn cảm tăng.

D. Hiệu điện thế hiệu dụng trên điện trở R giảm.

3.4. Dòng điện chạy trong mạch được trình bày trên hình 3.4 có cường độ hiệu dụng cực đại, nếu thỏa mãn điều kiện nào sau đây?

A. $R = Z_C$ C. $Z_C = Z_L$

B. $C = L$ D. $Z_L = R$

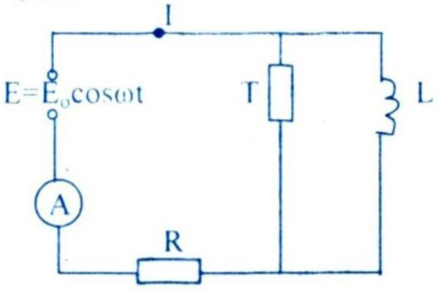


Hình 3.4

3.5. Điều kiện để xảy ra hiện tượng cộng hưởng điện trong đoạn mạch RLC được diễn tả theo biểu thức nào?

A. $\omega = \dfrac{1}{LC}$ B. $f = \dfrac{1}{2\pi\sqrt{LC}}$ C. $\omega^2 = \dfrac{1}{\sqrt{LC}}$ D. $f^2 = \dfrac{1}{2\pi LC}$

3.6. Cho một mạch điện như hình 3.6 Ampe kế chỉ cường độ hiệu dụng I. Nếu đưa một lõi sắt có độ từ thẩm lớn hơn độ từ thẩm của không khí vào bên trong cuộn dây L, thì khi đó cường độ dòng điện chạy qua ampe kế sẽ như thế nào?



Hình 3.6

A. Tăng B. Không thay đổi

C. Giảm

D. Tăng hay giảm là tùy thuộc vào lõi sắt đó có biểu hiện hiện tượng từ trễ hay không

3.7. Khi trong đoạn mạch có một cuộn cảm với độ tự cảm L và điện trở thuần R, ta sẽ coi nó như một mạch gồm:

A. Cuộn cảm L mắc song song với điện trở thuần R

B. Cuộn cảm L mắc nối tiếp với điện trở thuần R

C. Cuộn cảm L và có thể bỏ qua điện trở thuần R

D. Điện trở thuần R và có thể bỏ qua cuộn cảm L

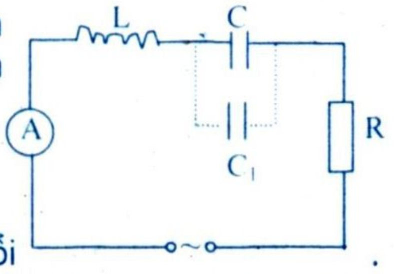
3.9. Nếu mạch điện cho trên hình 3.9 không nằm trong cộng hưởng, thì sau khi mắc song song thêm một tụ C_1 với tụ C, sẽ dẫn đến:

A. Cường độ hiệu dụng của dòng tăng

B. Cường độ hiệu dụng của dòng giảm

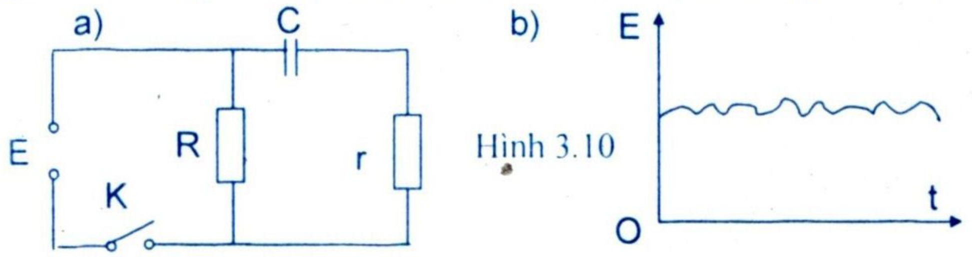
C. Cường độ hiệu dụng của dòng không thay đổi

D. Cường độ hiệu dụng của dòng tăng hay giảm là tùy thuộc vào giá trị của cảm kháng nhỏ hay lớn



Hình 3.9

3.10. Cho một mạch điện như hình 3.10 a). Nguồn điện E tạo ra hiệu điện thế thay đổi tuần hoàn theo thời gian như hình 3.10. Tại một thời điểm nhất định, người ta đóng khóa K. Nhận xét nào sau đây là đúng?



Hình 3.10

A. Không bao giờ có dòng điện chạy qua r

B. Dòng điện chỉ chạy qua r trong một thời gian rất ngắn sau khi khóa K đóng, sau đó bằng không

C. Dòng điện chạy qua r và cường độ hiệu dụng của nó luôn khác không

D. Dòng điện chạy qua r và nó trở thành dòng điện không đổi

3.11. Một đoạn mạch R, L, C mắc nối tiếp. Biết rằng $U_{L_o} = \frac{1}{2}U_{C_o}$. So với dòng điện, hiệu điện thế u ở hai đầu đoạn mạch sẽ:

A. Cùng pha B. Sớm pha C. Trễ pha D. Vuông pha

3.12. Một đoạn mạch RLC mắc nối tiếp, lần lượt gọi, U_{R_o}, U_{L_o} và U_{C_o} là hiệu điện thế cực đại ở hai đầu điện trở, hai đầu cuộn dây và hai đầu tụ điện. Biết $U_{L_o} = 2U_{R_o} = 2U_{C_o}$. Kết luận nào dưới đây về độ lệch pha giữa dòng điện và hiệu điện thế là đúng?

A. Hiệu điện thế sớm pha hơn dòng điện một góc $\frac{\pi}{4}$

B. Hiệu điện thế chậm pha hơn dòng điện một góc $\frac{\pi}{4}$

C. Hiệu điện thế sớm pha hơn dòng điện một góc $\frac{\pi}{3}$

D. Hiệu điện thế chậm pha hơn dòng điện một góc $\frac{\pi}{3}$

3.13. Một đoạn mạch không phân nhánh có dòng điện sớm pha hơn hiệu điện thế một góc nhỏ hơn $\frac{\pi}{2}$.

A. Trong đoạn mạch không thể có cuộn cảm.

B. Hệ số công suất của đoạn mạch bằng không.

C. Nếu tăng tần số dòng điện lên một lượng nhỏ thì cường độ hiệu dụng qua đoạn mạch giảm.

D. Nếu tăng tần số của dòng điện một lượng nhỏ thì cường độ hiệu dụng qua đoạn mạch tăng.

b. Bài tập trắc nghiệm.

ĐOẠN MẠCH RC.

3.14. Mạch điện xoay chiều gồm R = 30Ω, $C = \frac{10^{-3}}{4\pi}$ (F). Hiệu điện thế hai đầu mạch có biểu thức $u = 100\sin 100\pi t$ (V). Cường độ hiệu dụng và hiệu điện thế hiệu dụng hai đầu mạch là:

A. I = 1,5 (A); U = 80 (V) C. I = 1,2 (A); U = 60 (V)

B. I = 1,41 (A); U = 70,7 (V) D. I = 1 (A); U = 50 (V)

3.15. Một điện trở R = 157Ω và một tụ điện có điện dung C = 11,7μF được mắc nối tiếp vào một hiệu điện thế xoay chiều. Khi đó dòng điện tức thời đi qua đoạn mạch có biểu thức i = 0,7 $\sqrt{2}$ sin100πt (A). Hiệu điện thế giữa hai đầu tụ điện lệch pha so với hiệu điện thế giữa hai đầu đoạn mạch một góc bao nhiêu?

A. $+\frac{\pi}{6}$ B. $-\frac{\pi}{6}$ C. $+\frac{\pi}{3}$ D. $-\frac{\pi}{3}$

3.16. Một điện trở R = 157Ω và một tụ điện có điện dung C = 11,7μF được mắc nối tiếp vào một hiệu điện thế xoay chiều. Khi đó dòng điện tức thời đi qua đoạn mạch có biểu thức i = 0,7 $\sqrt{2}$ sin100πt (A).

a) Tính tổng trở của đoạn mạch.

b) Viết biểu thức của hiệu điện thế tức thời giữa hai đầu đoạn mạch.

A. Z = 298Ω; u = 210 $\sqrt{2}$ sin(100πt + $\frac{\pi}{3}$) (V)

B. Z = 157Ω; u = 110 $\sqrt{2}$ sin(100πt − $\frac{\pi}{3}$) (V)

C. Z = 314Ω; u = 220 $\sqrt{2}$ sin(100πt − $\frac{\pi}{3}$) (V)

D. Z = 350Ω; u = 240 $\sqrt{2}$ sin(100πt − $\frac{\pi}{3}$) (V)

3.17. Một bóng đèn điện có ghi 110V – 45 W và một tụ điện được mắc nối tiếp vào một hiệu điện thế xoay chiều có giá trị hiệu dụng 220V, tần số 50Hz. Bóng đèn sáng bình thường. Điện dung của tụ điện và hiệu điện thế hiệu dụng giữa hai đầu tụ điện là.

A. C ≈ 5,83μF; U_c =180 V C. C ≈ 7,83μF; U_c =210,6 V

B. C ≈ 6,83μF; U_c =190,6 V D. C ≈ 4,33μF; U_c =220 V

3.18. Một đoạn mạch xoay chiều gồm một điện trở mắc nối tiếp với một tụ điện. Điện năng mà đoạn mạch tiêu thụ trong 3 giờ là 0,15 kWh. Biết hiệu điện thế giữa hai đầu đoạn mạch là 50 V, giữa hai bản tụ điện là 30 V. Hãy tính:

a) Công suất tiêu thụ của đoạn mạch.

b) Điện trở R.:

A. P = 30 W; R= 12Ω C. P = 40 W; R= 22Ω

B. P = 50 W; R= 32Ω D. P = 55 W; R= 42Ω

3.19. Một bóng đèn điện có ghi 110V – 45 W và một tụ điện được mắc nối tiếp vào một hiệu điện thế xoay chiều có giá trị hiệu dụng 220V, tần số 50Hz. Bóng đèn sáng bình thường. Tổng trở của mạch là:

A. Z = 138Ω B. Z = 238Ω C. Z = 438Ω D. Z = 538Ω.

3.20.Cho đoạn mạch gồm một điện trở thuần R mắc nối tiếp với một tụ điện có điện dung C = $\frac{1}{5\pi}$ 10^{-2}F. Đặt vào hai đầu đoạn mạch hiệu điện thế xoay chiều $u = 5\sqrt{2}\sin(100\pi t)$ (V). Biết số chỉ của vôn kế ở hai đầu điện trở R là 4V. Cường độ dòng điện chạy trong mạch có giá trị bằng bao nhiêu?

A. 0,3A B. 0,6A C. 1A D. 1,5A

3.21. Một đoạn mạch gồm một biến trở mắc nối tiếp với một tụ điện C. Hiệu điện thế giữa hai đầu đoạn mạch có biểu thức $u = U_0\sin\omega t$.

Hỏi cần phải điều chỉnh điện trở của biến trở đến giá trị nào để công suất tỏa nhiệt trên biến trở đạt cực đại? Tính công suất cực đại đó.

A. $R = \frac{2}{\omega C}$; $P_{max} = \omega CU^2$ C. $R = \frac{\omega C}{2}$; $P_{max} = 0,5.\ \omega CU^2$

B. $R = \frac{1}{\omega C}$; $P_{max} = 2\omega CU^2$ D. $R = \frac{1}{\omega C}$; $P_{max} = 0,5.\ \omega CU^2$

3.22. Một điện trở thuần $R = 208\Omega$ và một tụ điện có dung kháng $Z_c = 120\ \Omega$ được mắc nối tiếp vào một hiệu điện thế xoay chiều có biểu thức $u = 120\sqrt{2}\sin 100\pi t$ (V). Tính hiệu điện thế hiệu dụng giữa hai đầu điện trở thuần và giữa hai đầu tụ điện.

A. $U_R = 104$ (V); $U_c = 60$ (V) C. $U_R = 208$ (V); $U_c = 120$ (V)

B. $U_R = 316$(V); $U_c = 180$ (V) D. $U_R = 404$ (V); $U_c = 360$ (V)

3.23. Một điện trở thuần $R = 208\Omega$ và một tụ điện có dung kháng $Z_c = 120\ \Omega$ được mắc nối tiếp vào một hiệu điện thế xoay chiều có biểu thức $u = 120\sqrt{2}\sin 100\pi t$ (V). Biểu thức của cường độ dòng điện tức thời qua đoạn mạch là:

A. $i = 1.\sin(100\pi t - \frac{\pi}{6})$ (A) C. $i = 0,707.\sin(100\pi t + \frac{\pi}{6})$ (A)

B. $i = \sqrt{2}.\sin(100\pi t + \frac{\pi}{6})$ (A) D. $i = 0,707.\sin(100\pi t + \pi)$ (A)

3.24. Một điện trở thuần $R = 208\Omega$ và một tụ điện có dung kháng $Z_c = 120$ (Ω được mắc nối tiếp vào một mạch điện xoay chiều có biểu thức $i = 0,707.\sin(100\pi t + \frac{\pi}{6})$ (A).

Biểu thức của hiệu điện thế tức thời hai đầu đoạn mạch là:

A. $u = 110.\sin(100\pi t - \frac{\pi}{6})$ (V) C. $u = 120\sqrt{2}\sin 100\pi t$ (V)

B. $u = 120\sqrt{2}.\sin(100\pi t + \frac{\pi}{6})$ (V) D. $u = 220\sin(100\pi t + \pi)$ (V)

3.25. Một điện trở thuần $R = 208\Omega$ và một tụ điện có điện dung $C = 26,5\mu F$ được mắc nối tiếp vào một hiệu điện thế xoay chiều có biểu thức $u = 120\sqrt{2}\sin 100\pi t$ (V)

Tính tổng trở của đoạn mạch.

A. $Z = 120(\Omega)$ B. $Z = 220(\Omega)$ C. $Z = 240(\Omega)$. D. $Z = 320(\Omega)$

3.26. Một điện trở thuần R = 150Ω và một tụ điện có điện dung $\frac{10^{-4}}{3\pi}$ F mắc nối tiếp vào mạng điện xoay chiều 150 V, tần số 50 Hz. Hiệu điện thế ở hai đầu điện trở thuần và tụ điện bằng bao nhiêu?

A. U_R = 65,7 V và U_L = 120 V. B. U_R = 67,5 V và U_L = 200 V

C. U_R = 67,5 V và U_L = 150,9 V. D. Một giá trị khác.

3.27. Một điện trở R = 800Ω mắc nối tiếp với một tụ điện có điện dung C = 5,3μF rồi mắc vào hiệu điện thế xoay chiều có giá trị hiệu dụng U = 220 V. Biết tần số dòng điện là f = 50Hz, tính tổng trở của đoạn mạch và cường độ dòng điện hiệu dung đi qua đoạn mạch.

A. Z = 100 (Ω); I = 0,022 (A) C. Z = 200 (Ω); I = 0,11 (A)

B. Z = 500 (Ω); I = 0,44 (A) D. Z = 1000 (Ω); I = 0,22 (A)

3.28. Một điện trở thuần R = 150Ω và một tụ điện có điện dung $\frac{10^{-4}}{3\pi}$ F mắc nối tiếp vào mạng điện xoay chiều 150 V tần số 50 Hz.

Cường độ dòng điện đi qua đoạn mạch nhận giá trị nào trong các giá trị sau?

A. I = 0,25 A B. I = 0,75 A C. I = 0,45 A D. I = 0,5 A

3.29. Một điện trở R = 800Ω mắc nối tiếp với một tụ điện có điện dung C = 5,3μF rồi mắc vào hiệu điện thế xoay chiều có giá trị hiệu dụng U = 220 V. Tính tần số của dòng điện nếu cường độ hiệu dụng của dòng điện này qua đoạn mạch là 0,27A.

A. f = 293 (Hz) B. f =193 (Hz) C. f =393 (Hz) D. f = 493 (Hz)

ĐOẠN MẠCH RL.

3.30. Một điện trở thuần R = 30Ω và một cuộn dây được mắc nối tiếp với nhau thành một đoạn mạch. Khi đặt hiệu điện thế không đổi 24V vào hai đầu đoạn mạch này thì dòng điện đi qua nó có cường độ 0,6 A. Khi đặt một hiệu điện thế xoay chiều tần số 50Hz vào hai đầu đoạn mạch thì dòng điện qua nó lệch pha 45° so với hiệu điện thế này. Tính điện trở thuần r và độ tự cảm L của cuộn dây.

A. r = 11Ω; L = 0,17H C. r = 13Ω; L = 0,27H

B. r = 10Ω; L = 0,127H D. r = 10Ω; L = 0,87H

3.31. Một đoạn mạch điện gồm một điện trở thuần R mắc nối tiếp với cuộn cảm L. Biết hiệu điện thế hiệu dụng ở hai đầu điện trở R là U_R = 40V và hiệu điện thế hiệu dụng ở hai đầu cuộn cảm L là U_L = 30V. Hiệu điện thế hiệu dụng U ở hai đầu đoạn mạch trên có giá trị bằng bao nhiêu?

A. U = 10V B. U = 50V C. U = 70V D. U = 100V

3.32. Mắc cuộn dây có điện trở thuần R = 10 Ω vào mạch xoay chiều có hiệu điện thế u = 5sin100πt (V). Biết cường độ hiệu dụng qua cuộn dây là 0,25 A.

Tìm tổng trở của cuộn dây và độ tự cảm của nó.

A. $Z \approx 141\ \Omega$; $L \approx 0,32$ H
C. $Z \approx 28,2\ \Omega$; $L \approx 0,064$ H
B. $Z \approx 14,1\ \Omega$; $L \approx 0,032$ H
D. $Z \approx 24,1\ \Omega$; $L \approx 0,042$ H

3.33. Một điện trở thuần $R = 30\Omega$ và một cuộn dây được mắc nối tiếp với nhau thành một đoạn mạch. Khi đặt hiệu điện thế không đổi 24V vào hai đầu đoạn mạch này thì dòng điện đi qua nó có cường độ 0,6 A. Khi đặt một hiệu điện thế xoay chiều tần số 50Hz vào hai đầu đoạn mạch thì dòng điện qua nó lệch pha 45^o so với hiệu điện thế này. Tính tổng trở của cuộn dây và tổng trở của cả đoạn mạch trên.

A. $Z_{Lr} \approx 41,2\ \Omega$; $Z = 56,6\Omega$;
C. $Z_{Lr} \approx 21,2\ \Omega$; $Z = 36,6\Omega$
B. $Z_{Lr} \approx 11,2\ \Omega$; $Z = 26,6\Omega$;
D. $Z_{Lr} \approx 41,2\ \Omega$; $Z = 73,5\Omega$

3.34. Khi mắc một cuộn dây vào hiệu điện thế xoay chiều 12V, 50Hz thì dòng điện qua cuộn dây có cường độ hiệu dụng 0,3A và lệch pha so với hiệu điện thế ở hai đầu cuộn dây là 60^o. Tính tổng trở, điện trở thuần và độ tự cảm của cuộn dây.

A. $Z = 30\Omega$; $R = 10\Omega$; $L = 0,2$H
C. $Z = 40\Omega$; $R = 20\Omega$; $L = 0,11$H
B. $Z = 50\Omega$; $R = 30\Omega$; $L = 0,51$H
D. $Z = 48\ \Omega$; $R = 27\Omega$; $L = 0,31$H

3.35. Một điện trở thuần $R = 36\Omega$ và một cuộn dây có độ tự cảm L = 153mH, điện trở cuộn dây không đáng kể, được mắc nối tiếp vào mạng điện 120V, 50 Hz. Tính hiệu điện thế hiệu dụng ở hai đầu điện trở thuần và ở hai đầu cuộn dây.

A. $U_R = 52$ (V); $U_L = 86$ (V)
C. $U_R = 62$ (V); $U_L = 58$ (V)
B. $U_R = 72$ (V); $U_L = 96$ (V)
D. $U_R = 46$ (V); $U_L = 74$ (V)

3.36. Mạch điện xoay chiều $R = 40\ \Omega$, $L = \frac{0,4}{\pi}$ (H) mắc nối tiếp, biết cường độ dòng điện trong mạch có biểu thức $i = 2\sqrt{2}\sin 100\pi t$ (A). Tìm biểu thức hiệu điện thế hai đầu mạch.

A. $u = 220\sqrt{2}\sin 100\pi t$ (V)
C. $u = 160\sin(100\pi t + \frac{\pi}{4})$ (V)
B. $u = 160\sqrt{2}\sin 100\pi t$ (V)
D. $u = 200\text{Sin}(100\pi t + \frac{\pi}{4})$ (V)

3.37. Mắc cuộn dây có điện trở thuần $R = 10\ \Omega$ và tổng trở $Z = 10\sqrt{2}\ \Omega$ khi mạch xoay chiều có tần số 50 Hz. Tìm độ tự cảm của cuộn dây.

A. $L \approx 0,32$ H
B. $L \approx 0.032$ H
C. $L \approx 0,064$ H;
D. $L \approx 0,042$ H

3.38. Khi mắc một cuộn dây có điện trở thuần $R = 20\Omega$ vào hiệu điện thế xoay chiều tần số 50Hz thì dòng điện qua cuộn dây lệch pha so với hiệu điện thế ở hai đầu cuộn dây là 60^o. Tính tổng trở và độ tự cảm của cuộn dây.

A. $Z = 30\Omega$; $L = 0,2$H
C. $Z = 40\Omega$; $L = 0,11$H
B. $Z = 50\Omega$; $L = 0,51$H
D. $Z = 48\ \Omega$; $L = 0,31$H

3.39. Một điện trở thuần R = 36Ω và một cuộn dây có độ tự cảm L = 153mH, điện trở cuộn dây không đáng kể, được mắc nối tiếp vào mạng điện xoay chiều 50 Hz thì hiệu điện thế ở hai đầu cuộn dây là 96(V) Tính hiệu điện thế hiệu dụng ở hai đầu điện trở thuần và ở hai đầu mạch.

A. U_R = 52 (V); U = 110 (V)   C. U_R = 62 (V); U = 220 (V).
B. U_R = 72 (V); U = 120 (V)   D. U_R = 46 (V); U = 174 (V).

3.40. Nếu đặt vào hai đầu cuộn dây một hiệu điện thế một chiều 9 V thì cường độ dòng điện trong cuộn dây là 0,5 A. Nếu đặt vào hai đầu cuộn dây một hiệu điện thế xoay chiều có tần số 50 Hz và có giá trị hiệu dụng là 9 V thì cường độ hiệu dụng của dòng điện qua cuộn dây là 0,3 A. Điện trở thuần và cảm kháng của cuộn dây là:

A. R = 28 Ω; Z_L = 34 Ω.   B. R = 14 Ω; Z_L = 44 Ω.
C. R = 16 Ω; Z_L = 25 Ω.   D. R = 18 Ω; Z_L = 24 Ω.

3.41. Một điện trở thuần R = 36Ω và một cuộn dây có độ tự cảm L = 153mH, điện trở cuộn dây không đáng kể, được mắc nối tiếp vào mạng điện 120V, 50 Hz.

Tính độ lệch pha giữa dòng điện và hiệu điện thế giữa hai đầu đoạn mạch.

A. φ = 0,327 rad   C. φ = 0,727 rad
B. φ = 0,427 rad   D. φ = 0,927 rad

3.42. Một cuộn dây có điện trở thuần R = 10Ω và có độ tự cảm L = 0,046H.

a) Tính cường độ dòng điện qua cuộn dây này khi mắc nó vào hiệu điện thế không đổi 12V.

b) Tính cường độ hiệu dụng của dòng điện chạy trong cuộn dây này khi nó được mắc vào hiệu điện thế xoay chiều 12V, 60Hz

A. a) 1,2 (A); b) 0,6 (A)   C. a) 0,6 (A); b) 1,2 (A)
B. a) 1,8 (A); b) 0,9 (A)   D. a) 1,2 (A); b) 1,2 (A)

ĐOẠN MẠCH LC.

3.43. Mạch điện xoay chiều gồm tụ điện C = $\frac{10^{-4}}{\pi}$ (F) và cuộc dây thuần cảm L = $\frac{1}{10\pi}$ (H) mắc nối tiếp. Dòng điện xoay chiều chạy qua có biểu thức i = 4sin100πt (A). Biểu thức hiệu điện thế hai đầu mạch ấy là:

A. $u = 220\sin(100\pi t - \frac{\pi}{2})$ (V)   C. $u = 360\sin(100\pi t + \frac{\pi}{2})$ (V)
B. $u = 360\sin(100\pi t - \frac{\pi}{2})$ (V)   D. $u = 36\sqrt{2}\sin(100\pi t - \pi)$ (V)

3.44. Một cuộn dây thuần cảm, có độ tự cảm $L = \frac{2}{\pi}$ H, mắc nối tiếp với một tụ điện có điện dung C = 31,8μF. Biết hiệu điện thế giữa hai đầu cuộn dây có dạng $u_L = 100\sin(100\pi t + \frac{\pi}{6})$ (V). Biểu thức hiệu điện thế ở hai đầu tụ điện có dạng như thế nào?

A. $u_C = 50\sin(100\pi t - \frac{5\pi}{6})$ (V) C. $u_C = 100\sin(100\pi t - \frac{\pi}{3})$ (V)

B. $u_C = 50\sin(100\pi t + \frac{5\pi}{6})$ (V) D. $u_C = 100\sin(100\pi t + \frac{\pi}{3})$ (V)

3.45. Một cuộn dây thuần cảm, có độ tự cảm $L = \frac{2}{\pi}$ H, mắc nối tiếp với một tụ điện có điện dung C = 31,8μF. Biết hiệu điện thế giữa hai đầu cuộn dây có dạng $u_L = 100\sin(100\pi t + \frac{\pi}{6})$ (V). Biểu thức cường độ dòng điện qua mạch có dạng:

A. $i = 0{,}5\sin(100\pi t - \frac{\pi}{3})$ (A) C. $i = \sin(100\pi t - \frac{\pi}{3})$ (A)

B. $i = 0{,}5\sin(100\pi t + \frac{\pi}{3})$ (A) D. $i = \sin(100\pi t + \frac{\pi}{3})$ (A)

3.46. Một đoạn mạch gồm một cuộn dây có cảm kháng 10Ω và tụ điện có điện dung $C = \frac{2}{\pi}10^{-4}$ F mắc nối tiếp. Dòng điện chạy qua mạch có biểu thức $i = 2\sqrt{2}\sin(100\pi t + \frac{\pi}{4})$ (A). Viết biểu thức hiệu điện thế ở hai đầu đoạn mạch?

A. $u = -80\sqrt{2}\sin(100\pi t - \frac{\pi}{2})$ (V) C. $u = 80\sqrt{2}\sin(100\pi t - \frac{\pi}{4})$ (V)

B. $u = -80\sqrt{2}\sin(100\pi t + \frac{\pi}{2})$ (V) D. $u = 80\sqrt{2}\sin(100\pi t + \frac{\pi}{4})$ (V)

ĐOẠN MẠCH RLC.

3.47. Cho mạch điện xoay chiều R, L, C mắc nối tiếp. Cuộn dây chỉ có hệ số tự cảm $L = \frac{0{,}1}{\pi}$ H, điện trở thuần R = 10 Ω và một tụ điện có điện dung C. Đặt vào hai đầu đoạn mạch một hiệu điện thế xoay chiều có tần số f = 50 Hz và hiệu điện thế hiệu dụng U = 100 V. Giả sử điện dung của tụ điện có thể thay đổi được. Phải chọn C bằng giá trị nào sau đây để có cộng hưởng xảy ra trong mạch điện? Cường độ dòng điện lúc đó là bao nhiêu?

A. $C = \frac{1}{2\pi}10^{3}$ F, $I_{ch} = 1{,}5$ A. B. $C = \frac{1}{\pi}10^{-4}$ F, $I_{ch} = 0{,}5$ A.

C. $C = \frac{1}{\pi}10^{-3}$ F, $I_{ch} = 1{,}0$ A. D. $C = \frac{1}{3\pi}10^{-2}$ F, $I_{ch} = 1{,}8$ A.

3.48. Một đoạn mạch điện xoay chiều được đặt trong một hộp kín, hai đầu dây ra nối với hiệu điện thế xoay chiều u. Biết dòng điện trong mạch cùng pha với hiệu điện thế. Những mạch điện nào sau đây thỏa mãn điều kiện trên?

A. Mạch chỉ có điện trở thuần R.

B. Mạch R, L và C nối tiếp, trong đó có hiện tượng cộng hưởng xảy ra.

C. Mạch có cuộn dây, điện trở hoạt động và tụ điện nối tiếp, trong đó có hiện tượng cộng hưởng xảy ra.

D. A, B và C đều đúng.

3.49. Cho mạch điện gồm điện trở thuần R, cuộn dây thuần cảm có độ tự cảm L = 0,318 μF và tụ điện mà điện dung có thể thay đổi được mắc nối tiếp. Đặt vào hai đầu đoạn mạch một hiệu điện thế xoay chiều có giá trị hiệu dụng $U = 100\sqrt{2}$ V; tần số f = 50 Hz. Điện dung C phải có giá trị nào để trong mạch có cộng hưởng. Cường độ dòng điện khi đó là bao nhiêu?

A. C = 38,1 μF; $I = 2\sqrt{2}$ A. B. C = 38,1 μF; $I = \sqrt{2}$ A.

C. C = 63,6 μF; I = 2A. D. C = 38,1 μF; $I = 3\sqrt{2}$ A.

3.50. Một đoạn mạch RLC gồm có R = 70,4Ω; L = 0,487H và C = 31,8μF. Dòng điện xoay chiều đi qua đoạn mạch có f = 50Hz và I = 0,4A. Hiệu điện thế hiệu dụng ở hai đầu đoạn mạch là:

A. U = 15,2 (V) B. U = 25,2 (V) C. U = 35,2 (V) D. U = 45,2 (V)

3.51. Mạch điện gồm R = 80Ω, $L = \frac{4}{10\pi}$ (H), $C = \frac{100}{\pi}$ (μF) mắc nối tiếp vào hiệu điện thế xoay chiều $u = 120\sqrt{2}\sin 100\pi t$ (V). Cường độ hiệu dụng là:

A. $I = 2,2\sqrt{2}$ (A) B. $I = 2\sqrt{2}$ (A)

C. $I = 1,2\sqrt{2}$ (A) D. I = 1,2 (A)

3.52. Cho đoạn mạch gồm điện trở thuần, cuộn cảm thuần và tụ điện mắc nối tiếp. Biết hiệu điện thế hiệu dụng lần lượt là U_R = 120 V; U_L = 50 V; U_C = 100 V.

a) Tìm hiệu điện thế hiệu dụng ở hai đầu đoạn mạch.

b) Tính hệ số công suất của đoạn mạch.

A. a) 130 V; b) $\cos\varphi \approx 0,92$; B. a) 120 V; b) $\cos\varphi \approx 0,82$

C. a) 220 V; b) $\cos\varphi \approx 0,87$; D. a) 230 V; b) $\cos\varphi \approx 0,98$

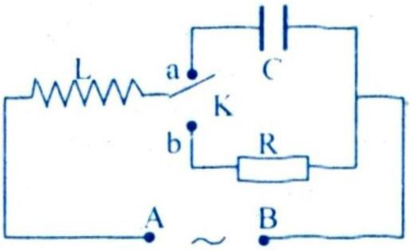
3.53. Cho mạch điện như Hình 5.53. Biết cuộn dây có điện trở không đáng kể và có cảm kháng Z_L = R, tụ điện có dung kháng Z_C = 0,5 R. Khi khóa K đóng ở a thì cường độ dòng điện tức thời qua cuộn dây có biểu thức i = 0,4sin100πt (A). Tìm biểu thức của cường độ dòng điện qua cuộn dây khi khóa K đóng ở b.

A. $i = \sqrt{2}\sin\left(100\pi t + \frac{\pi}{4}\right)$ (A)

B. $i = 0{,}1\sqrt{2}\ \sin\left(100\pi t + \dfrac{\pi}{2}\right)$ (A)

C. $i = 0{,}2\sqrt{2}\ \sin\left(100\pi t - \dfrac{2\pi}{3}\right)$ (A)

D. $i = 0{,}1\sqrt{2}\ \sin\left(100\pi t + \dfrac{\pi}{4}\right)$ (A)



Hình 5.53

3.54. Mạch điện xoay chiều R, L, C nối tiếp; $Z_C = 40\Omega$. Nếu $u = 120\sqrt{2}\sin 100\pi t$ (V) thì $I = 2\sqrt{2}\sin\left(100\pi t - \dfrac{\pi}{6}\right)$ (A). Tìm giá trị R và Z_L.

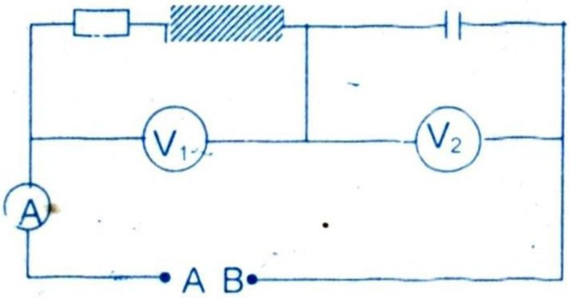
A. R = 60,2 Ω ; Z_L = 71 Ω　　C. R = 55 Ω ; Z_L = 60 Ω

B. R = 51,6 Ω ; Z_L = 70 Ω　　D. R = 41,6 Ω ; Z_L = 50 Ω

3.55. Cho một đoạn mạch như hình 3.55. Biết $u_{AB} = 60\sqrt{2}\sin(10\pi t)$ (V) vôn kế V_1 chỉ 80V, vôn kế V_2 chỉ 28V và ampe kế chỉ 0,1A. Độ tự cảm của cuộn dây có giá trị bằng bao nhiêu?

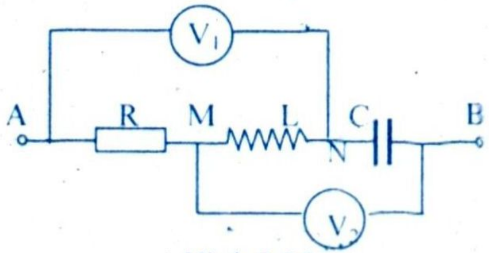
A. 640H　　C. $\dfrac{318}{\pi}10^{-2}$H

B. $\dfrac{64}{\pi}$H　　D. 20,4H



Hình 3.55

3.56. Một đoạn mạch vẽ ở Hình 3.56. Biết điện trở R = 60Ω, cuộn dây có độ tự cảm L = 191 mH, tụ điện có điện dung C = 26,5 μF. Điện trở cuộn dây không đáng kể. Hiệu điện thế giữa A và B có biểu thức: $u = 90\sin 100\pi t$ (V). Điện trở của các vôn kế rất lớn.



Hình 3.56

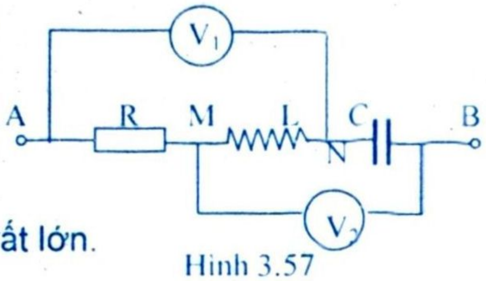
– Độ lệch pha giữa dòng điện và hiệu điện thế hai đầu đoạn mạch.

– Số chỉ của các vôn kế.

A. $\dfrac{\pi}{2}$; 80 V; 50 V　　C. $-\dfrac{\pi}{3}$; 120 V; 60 V

B. $\dfrac{2\pi}{3}$; 78 V; 55 V　　D. $\dfrac{\pi}{4}$; 90V; 63,6V

3.57. Một đoạn mạch vẽ ở Hình 3.57. Biết điện trở R = 60Ω, cuộn dây có độ tự cảm L = 191 mH, tụ điện có điện dung C = 26,5 μF. Điện trở cuộn dây không đáng kể. Hiệu điện thế giữa A và B có biểu thức: $u = 90\sin 100\pi t$ (V). Điện trở của các vôn kế rất lớn.



Hình 3.57

a) Tính tổng trở của đoạn mạch.

b) Tính cường độ dòng điện

A. a) $Z = 3\sqrt{2}\ \Omega$; b) $I = 15$ A C. a) $Z = 60\sqrt{2}\ \Omega$; b) $I = 1{,}06$ A.

B. a) $Z = 20\sqrt{2}\ \Omega$; b) $I = 2$ A D. a) $Z = 10\sqrt{2}\ \Omega$; b) $I = 4{,}5$ A.

3.58. Một đoạn mạch gồm một cuộn dây có cảm kháng 10Ω và tụ điện có điện dung $C = \frac{2}{\pi}10^{-4}$ F mắc nối tiếp. Dòng điện chạy qua mạch có biểu thức $i = 2\sqrt{2}\sin(100\pi t + \frac{\pi}{4})$ (A). Mắc thêm vào đoạn mạch một điện trở thuần R bằng bao nhiêu để $Z = Z_L + Z_C$?

A. $R = 0\Omega$ B. $R = 20\Omega$ C. $R = 20\sqrt{5}\ \Omega$ D. $R = 40\sqrt{6}\ \Omega$

3.59. Một đoạn mạch RLC nối tiếp có điện trở thuần là 30 Ω. Biết cường độ dòng điện sớm pha $\frac{\pi}{3}$ so với hiệu điện thế ở hai đầu đoạn mạch, cuộn dây có cảm kháng là 70 Ω. Tìm tổng trở của mạch và dung kháng của tụ.

A. $Z = 60\Omega$; $Z_C = 18\Omega$ C. $Z = 60\Omega$; $Z_C = 12\Omega$

B. $Z = 50\Omega$; $Z_C = 15\Omega$ D. $Z = 70\Omega$; $Z_C = 28\Omega$

3.60. Cho đoạn mạch gồm điện trở thuần, cuộn cảm thuần và tụ điện mắc nối tiếp. Biết hiệu điện thế hiệu dụng lần lượt là $U_R = 120$ V; $U_L = 50$ V; $U_C = 100$ V.

Nếu mắc thêm một tụ có điện dung bằng giá trị và song song với tụ nói trên thì hiệu điện thế trên điện trở sẽ bằng bao nhiêu? Coi biểu thức của hiệu điện thế giữa hai đầu đoạn mạch không bị thay đổi khi mắc thêm tụ nói trên.

A. 120(V); B. 130(V); C. 140(V); D. 150(V)

3.61. Cho đoạn mạch gồm điện trở thuần, cuộn cảm thuần và tụ điện mắc nối tiếp. Biết hiệu điện thế hiệu dụng lần lượt là $U_R = 120$ V; $U_L = 50$ V; $U_C = 100$ V.

a) Tìm hiệu điện thế hiệu dụng ở hai đầu đoạn mạch.

b) Tính hệ số công suất của đoạn mạch.

A. a) 130 V; b) $\cos\varphi \approx 0{,}92$ C. a) 220 V; b) $\cos\varphi \approx 0{,}87$

B. a) 120 V; b) $\cos\varphi \approx 0{,}82$ D. a) 230 V; b) $\cos\varphi \approx 0{,}98$

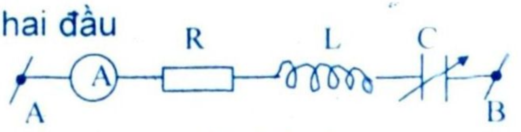
3.62. Một đoạn mạch nối tiếp gồm một điện trở $R = 20\ \Omega$, một cuộn dây thuần cảm $L = 0{,}5$ H và một tụ điện có điện dung C biến đổi được mắc vào mạng điện xoay chiều $u = 110\sqrt{2}\sin 100\pi t$ (V). Khi $C = 100\ \mu F$, cường độ dòng điện chạy trong đoạn mạch và công suất tiêu thụ của đoạn mạch có thể nhận những giá trị nào sau đây?

A. $I = 0{,}678$ A; $P = 25$ W. B. $I = 0{,}75$ A; $P = 20{,}5$ W.

C. $I = 0{,}867$ A; $P = 15$ W. D. Một kết quả khác.

3.63. Cho mạch điện xoay chiều như hình vẽ (Hình 3.63). Hiệu điện thế giữa hai đầu đoạn mạch có biểu thức:

$u_{AB} = 100\sqrt{2}\sin 100\pi t$ (V).



Hình 3.63

Khi thay đổi điện dung C, người ta thấy ứng với hai giá trị của C là 5 μF và 7μF thì ampe kế đều chỉ 0,8 A.. Hệ số tự cảm L của cuộn dây và điện trở R có thể nhận các giá trị nào trong các cặp giá trị sau?

A. R = 75,85 Ω; L = 1,24 H.   B. R = 80,5 Ω; L = 1,5 H.

C. R = 95,75 Ω; L = 2,74 H   D. Một cặp giá trị khác.

3.64. Một đoạn mạch RLC gồm có R = 70,4Ω; L = 0,487H và C = 31,8μF. Dòng điện xoay chiều đi qua đoạn mạch có f = 50Hz. Tính độ lệch pha giữa u và i

A. $\varphi \approx 0,443$ rad;   C. $\varphi \approx 0,6435$ rad

B. $\varphi \approx 0,35$ rad;   D. $\varphi \approx 0,25$ rad

3.65. Mạch điện xoay chiều gồm R = 40Ω; $L = \frac{0,8}{\pi}$ (H); $C = \frac{2.10^{-4}}{\pi}$ (F) mắc nối tiếp; biết f = 50Hz; U = 220 (V). Cường độ hiệu dụng trong mạch là bao nhiêu?

A. 2,5 (A);   B. 4,4 (A);   C. 6,6 (A);   D. 3,0 (A)

3.66. Một đoạn mạch gồm một điện trở thuần R = 50Ω, một cuộn cảm có $L = \frac{1}{\pi}$ H, và một tụ điện có điện dung $C = \frac{2}{\pi}.10^{-4}$ F, mắc nối tiếp vào mạng điện xoay chiều có tần số f = 50 Hz và hiệu điện thế hiệu dụng U = 120 V. Biểu thức dòng điện qua đoạn mạch là:

A. $i = 2,4\sin(100\pi t + \frac{\pi}{4})$ (A)   B. $i = 2,4\sqrt{2}\sin(100\pi t - \frac{\pi}{4})$ (A)

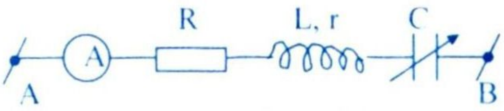
C. $i = 2,4\sin(100\pi t - \frac{\pi}{3})$ (A)   D. $i = 2,4\sin(100\pi t - \frac{\pi}{4})$ (A)

3.67. Cho mạch điện xoay chiều R, L, C mắc nối tiếp. Cuộn dây chỉ có hệ số tự cảm $L = \frac{0,1}{\pi}$ H, điện trở thuần R = 10 Ω và một tụ điện có điện dung $C = \frac{500}{\pi}$ μF. Đặt vào hai đầu đoạn mạch một hiệu điện thế xoay chiều có tần số f = 50 Hz và hiệu điện thế hiệu dụng U = 100 V. Tổng trở Z của mạch điện là:

A. Z = 15,5 Ω   B. Z = 20 Ω   C. Z = 10 Ω   D. Z = 35,5 Ω

3.68. Đoạn mạch R, L, C nối tiếp, cuộn dây có r. Biết: R = 80 Ω; r = 20 Ω; $L = \frac{2}{\pi}$ H. Tụ C có điện dung biến đổi được. Hiệu điện thế: $u_{AB} = 120\sqrt{2}\sin 100\pi t$ (V)

Điện dung C nhận giá trị nào sau đây thì cường độ dòng điện chậm pha hơn u_{AB} một góc $\frac{\pi}{4}$? Cường độ dòng điện khi đó bằng bao nhiêu?



Hình 3.68

A. $C = \frac{10^{-4}}{\pi}$ F; $I = 0,6\sqrt{2}$ A. B. $C = \frac{10^{-4}}{4\pi}$ F; $I = 6\sqrt{2}$ A.

C. $C = \frac{2.10^{-4}}{\pi}$ F; $I = 0,6$ A. $C = \frac{3.10^{-4}}{2\pi}$ F; $I = \sqrt{2}$ A.

3.69. Cho mạch điện xoay chiều R, L, C mắc nối tiếp. Cuộn dây chỉ có hệ số tự cảm $L = \frac{0,1}{\pi}$ H, điện trở thuần $R = 10\ \Omega$ và một tụ điện có điện dung $C = \frac{500}{\pi}\ \mu F$. Đặt vào hai đầu đoạn mạch một hiệu điện thế xoay chiều có tần số f = 50 Hz và hiệu điện thế hiệu dụng U = 100 V. Độ lệch pha giữa hiệu điện thế hai đầu đoạn mạch và dòng điện trong mạch là:

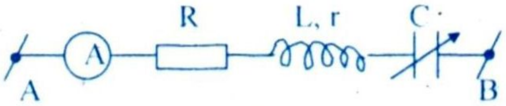
A. Hiệu điện thế chậm pha hơn dòng điện một góc $\frac{\pi}{4}$.

B. Hiệu điện thế chậm pha hơn dòng điện một góc $\frac{\pi}{6}$.

C. Hiệu điện thế nhanh pha hơn dòng điện một góc $\frac{\pi}{4}$.

D. Hiệu điện thế nhanh pha hơn dòng điện một góc $\frac{\pi}{3}$.

3.70. Cho một mạch điện như hình vẽ (Hình 3.70). Biết: $R = 80\ \Omega$; $r = 20\ \Omega$; $L = \frac{2}{\pi}$ H. Tụ C có điện dung biến đổi được.Hiệu điện thế: $u_{AB} = 120\sqrt{2}\sin 100\pi t$ (V)



Hình 3.70

Điện dung C phải nhận giá trị bao nhiêu để công suất trên mạch đạt cực đại? Công suất tiêu thụ trong mạch lúc đó là bao nhiêu?

A. $C = \frac{10^{-4}}{\pi}$ F; $P_{max} = 120$ W. B. $C = \frac{10^{-4}}{2\pi}$ F; $P_{max} = 144$ W

C. $C = \frac{10^{-4}}{4\pi}$ F; $P_{max} = 100$ W. D. $C = \frac{3.10^{-4}}{2\pi}$ F; $P_{max} = 164$ W

3.71. Cho mạch điện gồm điện trở thuần R, cuộn dây thuần cảm có độ tự cảm L = 0,318 μF và tụ điện mà điện dung có thể thay đổi được mắc nối tiếp. Đặt vào hai đầu đoạn mạch một hiệu điện thế xoay chiều có giá trị hiệu dụng $U = 100\sqrt{2}$ V, tần số f = 50 Hz. Khi cho $C = 0,159.10^{-4}$ F thì dòng điện nhanh pha $\frac{\pi}{4}$ so với hiệu điện thế u_{AB}. Điện trở R và biểu thức của dòng điện trong mạch nhận kết quả nào trong các kết quả sau đây?

A. $R = 120\ \Omega$; $i = 2\sqrt{2}\sin(100\pi t + \frac{\pi}{4})$ (A)

B. $R = 200\ \Omega$; $i = \sqrt{2}\sin(100\pi t - \frac{\pi}{4})$ (A)

C. $R = 150\ \Omega$; $i = \sqrt{2}\sin(100\pi t + \frac{\pi}{6})$ (A)

D. $R = 100\ \Omega$; $i = \sqrt{2}\sin(100\pi t + \frac{\pi}{4})$ (A)

3.72. Một đèn ống khi hoạt động bình thường thì dòng điện qua đèn có cường độ 0,8A và hiệu điện thế ở hai đầu đèn là 50 V. Để sử dụng đèn với mạng điện xoay chiều 120 V – 50 Hz, người ta mắc nối tiếp với nó một cuộn cảm có điện trở thuần 12,5 Ω (còn gọi là chấn lưu). Hệ số tự cảm L của cuộn dây có thể nhận giá trị nào trong các giá trị sau?

A. $L = \frac{25\sqrt{3}}{100\pi}$ H.

B. $L = \frac{75\sqrt{3}}{100\pi}$ H.

C. $L = \frac{45\sqrt{3}}{50\pi}$ H.

D. Một giá trị khác.

3.73. Một đoạn mạch gồm một điện trở thuần $R = 50\Omega$, một cuộn cảm có $L = \frac{1}{\pi}$ H, và một tụ điện có điện dung $C = \frac{2}{\pi}.10^{-4}$ F, mắc nối tiếp vào mạng điện xoay chiều có tần số f = 50 Hz và hiệu điện thế hiệu dụng U = 120 V.Tổng trở của đoạn mạch có thể nhận giá trị nào sau đây?

A. $Z = 50\sqrt{2}\ \Omega$ B. $Z = 50\ \Omega$ C. $Z = 25\sqrt{2}\ \Omega$ D. $Z = 100\ \Omega$

IV. BIẾN THẾ.

a. Câu hỏi trắc nghiệm lí thuyết.

4.1. Hiệu suất của máy biến thế được diễn tả bằng công thức nào?

A. $\eta = \frac{I_1U_2}{I_2U_1}$ B. $\eta = \frac{I_2U_1}{I_1U_2}$ C. $\eta = \frac{I_1U_1}{I_2U_2}$ D. $\eta = \frac{I_2U_2}{I_1U_1}$

4.2. Công thức nào dưới đây diễn tả đúng đối với máy biến thế không bị hao tổn năng lượng (tỉ số truyền biến thế)?

A. $\frac{I_2}{I_1} = \frac{U_2}{U_1}$ B. $\frac{U_2}{U_1} = \frac{n_1}{n_2}$ C. $\frac{U_1}{U_2} = \frac{n_1}{n_2}$ D. $\frac{I_2}{I_1} = \frac{n_2}{n_1}$

4.3. Gọi R là điện trở của dây dẫn và U là hiệu điện thế của dây dẫn. Để giảm điện năng hao phí trên đường dây, trong thực tế tốt nhất người ta phải làm gì?

A. Giảm điện trở R của dây C. Giảm hiệu điện thế

B. Tăng điện trở của dây D. Tăng hiệu điện thế

4.4. Biện pháp nào sau đây **không** góp phần tăng hiệu suất của máy biến thế?

A. Dùng lõi sắt có điện trở suất nhỏ.

B. Dùng dây có điện trở suất nhỏ làm dây quấn biến thế.

C. Dùng lõi sắt gồm nhiều lá sắt mỏng ghép cách điện với nhau.

D. Đặt các lá sắt song song với mặt phẳng chứa các đường sức.

4.5. Điều nào sau đây là đúng khi nói về máy biến thế?

A. Máy biến thế là dụng cụ biến đổi hiệu điện thế của dòng điện một chiều.

B. Máy biến thế là dụng cụ biến đổi cường độ của dòng điện.

C. Trong máy biến thế, cuộn dây nối với tải tiêu thụ là cuộn thứ cấp, cuộn dây nối với mạch điện xoay chiều là cuộn sơ cấp.

D. Máy biến thế có thể sử dụng cho cả dòng điện xoay chiều và một chiều.

4.6. Cơ sở hoạt động của máy biến thế là gì?

A. Hiện tượng từ trễ C. Cảm ứng từ

B. Cảm ứng điện từ D. Cộng hưởng điện từ

b. Bài tập trắc nghiệm

4.7. Cuộn sơ cấp và thứ cấp của một máy biến thế có số vòng lần lượt là $n_1 = 600$ vòng, $n_2 = 120$ vòng. Điện trở các cuộn dây không đáng kể. Nối hai đầu cuộn sơ cấp với hiệu điện thế xoay chiều có giá trị hiệu dụng 380 V.

a) Tính hiệu điện thế ở hai đầu cuộn thứ cấp.

b) Nối hai đầu cuộn thứ cấp với bóng đèn có điện trở $R = 100\ \Omega$. Tính cường độ dòng điện chạy trong cuộn sơ cấp trong trường hợp bỏ qua hao phí của máy biến thế.

A. 76(V); 0,152 (A) C. 76(V); 0,10 (A)

B. 66(V); 0,162 (A) D. 38(V); 0,304 (A)

4.8. Trong cuộn thứ cấp của máy biến thế có số vòng bằng 1000 xuất hiện suất điện động bằng 600V. Nếu máy biến thế được nối vào mạng với hiệu điện thế U = 120V thì số vòng trong cuộn sơ cấp sẽ bằng bao nhiêu?

A. 500 B. 200 C. 400 D. 600.

4.9. Một máy giảm thế có hai cuộn dây N = 100 vòng và N' = 500 vòng. Đặt vào hai đầu cuộn sơ cấp hiệu điện thế 100V thì hiệu điện thế ở đầu cuộn thứ cấp sẽ bằng bao nhiêu?

A. 10V B. 20V C. 50V D. 200V

V. CÁC MÁY ĐIỆN.

a. Câu hỏi trắc nghiệm lí thuyết.

5.1. Trong máy phát điện:

A. Phần cảm là phần tạo ra dòng điện

B. Phần cảm là phần tạo ra từ trường

C. Phần ứng được gọi là bộ góp

D. Phần ứng là phần tạo ra từ trường.

5.2. Người ta cấp hai nguồn điện như nhau cho hai động cơ điện hoàn toàn giống nhau. Hai động cơ làm việc với hai tải tiêu thụ ngoài khác nhau. Động cơ thứ nhất với tải ngoài cân bằng với mômen lực M_1 và động cơ thứ hai cân bằng với mômen lực $M_2 > M_1$. So với cường độ dòng điện chạy qua động cơ thứ hai, cường độ dòng điện chạy trong động cơ thứ nhất phải có giá trị như thế nào?

A. Lớn hơn

B. Nhỏ hơn

C. Bằng nhau

D. Muốn biết cường độ dòng nào lớn hơn ta phải sử dụng ampe kế để đo chúng

5.3. Câu nào dưới đây **không đúng?**

A. Dòng qua dụng cụ chỉnh lưu luôn là dòng có cường độ thay đổi.

B. Nếu chỉ dùng hai điôt mắc với tải tiêu thụ, ta không thu được dòng chỉnh lưu hai nửa chu kì.

C. Một dòng điện xoay chiều đang chạy qua một điện trở thuần. Nếu mắc nối tiếp với điện trở này một điôt lí tưởng thì công suất tiêu thụ trên điện trở giảm đi hai lần.

D. Một dòng điện xoay chiều đang chạy qua một điện trở thuần. Nếu mắc nối tiếp với điện trở này một điôt lí tưởng thì cường độ hiệu dụng của dòng điện qua điện trở giảm đi hai lần.

5.4. Chọn câu **đúng**

A. Dòng điện xoay chiều một pha chỉ có thể do máy phát điện xoay chiều một pha tạo ra.

B. Suất điện động của máy phát điện xoay chiều tỉ lệ với tốc độ quay của rôto.

C. Dòng điện do máy phát điện xoay chiều tạo ra luôn có tần số bằng số vòng quay trong một giây của rôto.

D. Chỉ có dòng xoay chiều ba pha mới tạo được từ trường quay

5.5. Chọn câu đúng. Trong máy phát điện:

A. Phần cảm là bộ phận đứng yên và phần ứng là bộ phận chuyển động

B. Phần cảm là bộ phận chuyển động và phần ứng là bộ phận đứng yên

C. Cả hai phần cảm và phần ứng đều đứng yên và chỉ bộ góp là chuyển động

D. Tùy thuộc vào cấu tạo của máy, phần cảm cũng như phần ứng có thể là bộ phận đứng yên hoặc bộ phận chuyển động

5.6. Điều nào sau đây là sai khi nói về máy phát điện xoay chiều một pha?

A. Máy phát điện xoay chiều kiểu cảm ứng hoạt động dựa vào hiện tượng cảm ứng điện từ.

B. Trong máy phát điện phần tạo ra từ trường là phần cảm, phần tạo ra dòng điện là phần ứng.

C. Bộ phận đứng yên gọi là Stato và bộ phận chuyển động là Rôto.

D. Trong máy phát điện phần ứng là Rôto, phần cảm là Stato.

5.7. Điều nào sau đây là sai khi nói về máy phát điện xoay chiều ba pha?

A. Máy phát điện xoay chiều ba pha tạo ra cùng một lúc ba dòng điện một pha.

B. Stato của máy gồm 3 cuộn dây giống hệt nhau đặt lệch nhau 120^0.

C. Roto của máy gồm 3 nam châm điện một chiều.

D. Dòng điện do máy phát ra cùng biên độ tần số nhưng lệch pha 120^0.

5.8. Điều nào sau đây là sai khi nói về động cơ không đồng bộ ba pha?

A. Động cơ sử dụng hiện tượng cảm ứng điện từ và từ trường quay.

B. Từ trường quay trong động cơ được tạo ra nhờ dòng điện xoay chiều ba pha.

C. Cấu tạo của động cơ gồm hai phần Rôto và Stato,Rôto của động cơ là một nam châm,Stato gồm 3 cuộn dây đặt lệch nhau 120o.

D. Vận tốc quay của động cơ luôn nhỏ hơn vận tốc của từ trường quay.

5.9. Đối với các máy phát điện xoay chiều công suất lớn, người ta cấu tạo chúng sao cho:

A. Bộ phận đứng yên (stato) là phần ứng và bộ phận chuyển động quay (rôto) là phần cảm

B. Stato là phần cảm và rôto là phần ứng

C. Stato là một nam châm vĩnh cửu lớn

D. Rôto là một nam châm điện

b. Bài tập trắc nghiệm.

5.10. Một động cơ điện xoay chiều có điện trở dây cuốn là 32 Ω, khi mắc vào mạch có hiệu điện thế 200 V thì sản ra công suất 43 W. Biết hệ số công suất của động cơ là 0,9. Tính cường độ dòng điện qua động cơ.

A. I= 0,15(A) B. I =0,25(A) C. I = 0,35 (A) D. I = 0,45(A)

5.11. Phần cảm của một máy phát điện xoay chiều có hai cặp cực. Các cuộn dây của phần ứng mắc nối tiếp và có số vòng tổng cộng là 240 vòng. Từ thông cực đại qua mỗi vòng dây và tốc độ quay của phần cảm phải có giá trị thế nào để suất điện động có giá trị hiệu dụng là 220 V và tần số 50 Hz.

A. n = 50; $\Phi_0 \approx 5,12$ mH.　　B. n = 100; $\Phi_0 \approx 6,13$ mH.

C. n = 25; $\Phi_0 \approx 4,13$ mH.　　D. n = 75; $\Phi_0 \approx 3,12$ mH.

5.12. Một máy phát điện xoay chiều có một cặp cực phát ra dòng điện xoay chiều tần số 50Hz. Nếu máy có 6 cặp cực cùng phát ra dòng điện xoay chiều 50Hz thì trong một phút rôto phải quay được bao nhiêu vòng?

A. 500 vòng　　B. 1000 vòng　　C. 150 vòng　　D. 3000 vòng

5.13. Một động cơ điện có điện trở 20Ω tiêu thụ một kilôwat giờ (1kWh) năng lượng trong thời gian 30 phút. Điều đó có nghĩa, cường độ dòng điện chạy qua động cơ phải bằng:

A. 4A　　B. 2A　　C. 10A　　D. 20A

C. HƯỚNG DẪN VÀ TRẢ LỜI

I. ĐẠI CƯƠNG VỀ DÒNG ĐIỆN

1.1. Trả lời: Chọn C.

1.2. Trả lời: Chọn B. $I_{hd} = \dfrac{I_0}{\sqrt{2}}$

1.3. Trả lời: Chọn A.

1.4. Trả lời: Chọn B. 100 lần.

1.5. Trả lời: Chọn C. Bằng 220V.

1.6. Trả lời: Chọn C.

1.7. Trả lời: Chọn D. Không theo đồ thị nào ở trên cả,

1.8. Trả lời: Chọn C. a) 0;　　b) $\dfrac{I_0}{\pi f}$

1.9. Trả lời: Chọn A. a) 100 lần;　　b) 2: 1

1.10. Trả lời: Chọn B

Hiệu điện thế hiệu dụng ở hai đầu cuộn dây: $U = IZ = I\sqrt{R^2 + Z_L^2}$ V.

– Tổng trở: $Z = \sqrt{R^2 + Z_L^2} = \sqrt{(12.5)^2 + (75\sqrt{3})^2} = 130,5\ \Omega$

– Hiệu điện thế hiệu dụng: U = 0,8.130,5 = 104,4 V.

1.11. Trả lời: Chọn C. $U_{max} = 155,5V$; $u = 155,5\sin(100\pi t)$

Giải: Hiệu điện thế cực đại khi đèn sáng bình thường.

$U_o = U\sqrt{2} = 220.\sqrt{2} \approx 311$ (V)

Hiệu điện thế tức thời với u = 0 khi t = 0:

$u = U_o\sin\omega t = U_o\sin 2\pi ft = 311\sin 100\pi t$ (V)

II. ĐOẠN MẠCH XOAY CHIỀU CHỈ CÓ R,L HOẶC C

2.1. Trả lời: Chọn C.

2.2. Trả lời: Chọn A.

Khi ω (hoặc tần số f) giảm thì cảm kháng ωL giảm, do đó tổng trở của hệ giảm.

Vậy cường độ hiệu dụng của dòng điện tăng.

2.3. Trả lời: D. Cản trở dòng điện, dòng điện có tần số càng lớn càng bị cản trở nhiều.

2.4. Trả lời: Chọn A. Vì cảm kháng tỉ lệ thuận với f và bằng $\omega L = 2\pi f.L$

2.5. Trả lời: Chọn A.

2.6. Trả lời: Chọn B.

Nếu u = $U_{L_0}\sin\left(\omega t+\dfrac{\pi}{2}\right)$, thì i = $I_o\sin\omega t$.

Nếu u = $U_{L_0}\sin(\omega t)$, thì i = $I_o\sin\left(\omega t-\dfrac{\pi}{2}\right)$.

2.7. Trả lời: Chọn B.

Nếu i = $I_o\sin\omega t$, thì $U_C = U_{C_0}\sin(\omega t - \dfrac{\pi}{2})$

Nếu $u_C = U_{C_0}\sin\omega t$, thì i = $I_o\sin\left(\omega t+\dfrac{\pi}{2}\right)$.

2.8. Trả lời: Chọn C.

Từ công thức định luật Ohm cho đoạn mạch chỉ có tụ: $I = \dfrac{U}{Z_C}$ với $Z_C = \dfrac{1}{\omega C}$ ta thấy khi ω càng lớn (tức tần số f càng lớn) thì Z_C càng nhỏ và do đó I càng lớn, tức dòng điện càng dễ đi qua tụ điện.

2.9. Trả lời: Chọn B

Vì dung kháng tỉ lệ với 1/f, đồ thị là B.

2.10. Trả lời: Chọn C.

2.11. Trả lời: Chọn D.

2.12. Trả lời: Chọn D.

$$i = 0{,}578.\sin(100\pi t + \frac{\pi}{2})\ (A)$$

Giải: Hai bóng đèn có điện trở bằng nhau được mắc nối tiếp vào hiệu điện thế U = 220V. ta có biểu thức dòng điện $i = I_o\sin(2\pi ft + \varphi) = I\sqrt{2}\sin(2\pi ft + \varphi)$

Chọn φ để t = 0 thì $i = I_o$; $\varphi = \dfrac{\pi}{2}$ và $I = \dfrac{P}{U}$. Từ đây ta được:

$$i = 0{,}578.\sin(100\pi t + \frac{\pi}{2})\ (A)$$

2.13. Trả lời: Chọn C. $U_{max} = 311V$; $u = 311\sin(100\pi t)$

Giải:

Hiệu điện thế cực đại khi đèn sáng bình thường.

$$U_o = U.\sqrt{2} = 220.\sqrt{2} \approx 311\ (V)$$

Hiệu điện thế tức thời với u = 0 khi t = 0:

$$u = U_o\sin\omega t = U_o\sin 2\pi ft = 311\sin 100\pi t\ (V)$$

2.14. Trả lời: Chọn D. $R = 48{,}4\Omega$; $i = 6{,}43\sin 100\pi t\ (A)$

Đáp số

a) $R = 48{,}4\Omega$

b) $i = 6{,}43\sin 100\pi t\ (A)$

2.15. Trả lời: Chọn B $I_o = 6{,}43\ (A)$; $P = 1000\ (W)$

Giải:

a) Áp dụng định luật Ôm cho đoạn mạch chỉ có điện trở ta có cường độ hiệu dụng của dòng điện qua ấm điện là:

$$I = \frac{U}{R} = \frac{220}{48{,}4} \approx 4{,}55\ (A)$$

Do đó cường độ cực đại của dòng điện qua ấm là:

$$I_o = I.\sqrt{2} \approx 6{,}43\ (A)$$

b) Công suất của ấm điện khi hoạt động bình thường là:

$$P = I^2R = \frac{U^2}{R} = 1000\ (W)$$

2.16. Trả lời: Chọn A. $R = 484(\Omega)$; $i = 0{,}643\sin 100\pi t\ (A)$

Giải: Đối với đoạn mạch chỉ có điện trở thuần:

$$P = I^2.R = \frac{U^2}{R}$$

Từ đó suy ra điện trở của dây tóc đèn khi đèn sáng bình thường:

$$R = \frac{U^2}{P} = \frac{220^2}{100} = 484\ (\Omega)$$

Cường độ hiệu dụng của dòng điện qua đèn khi đó:

$$I = \frac{U}{R} = \frac{220}{484} \approx 0{,}455\ (A)$$

Dòng điện tức thời qua điện trở cùng pha với hiệu điện thế tức thời giữa hai đầu điện trở, do đó:

$$i = I\sqrt{2}\sin\omega t = 0{,}455\sqrt{2}\sin 100\pi t = 0{,}643\sin 100\pi t\ (A)$$

2.17. Trả lời: Chọn C.

Giải:

a) Dung kháng của tụ điện:

$$Z_c = \frac{1}{\omega C} = \frac{1}{2\pi fC} = \frac{1}{100\pi.5.10^{-6}} = \frac{10^4}{5\pi} \approx 637\ (\Omega)$$

b) Áp dụng định luật Ôm cho đoạn mạch chỉ có tụ điện, cường độ hiệu dụng của dòng điện là:

$$I = \frac{U}{Z_c} \approx \frac{220}{637} \approx 0{,}345\ (A)$$

2.18. Trả lời: Chọn D:

$$Z_C = \frac{1}{\omega C} \approx 100\ \Omega; \quad \varphi = -\pi/2;\ U_o = 0{,}5.100 = 50(V)$$

$$\Rightarrow u = 50\sin\left(100\pi t - \frac{\pi}{2}\right)(V)$$

2.19. Trả lời: Chọn C, $i = 2{,}2\sqrt{2}\sin(50\pi t + \frac{5\pi}{6})\ (A)$

2.20. Trả lời: Chọn B. $i = 4{,}4\sqrt{2}\sin(100\pi t - \pi)\ (A)$

2.21. Trả lời: Chọn D. $u = 110\sqrt{2}\sin(100\pi t\ )\ (V)$

III. ĐOẠN MẠCH RLC NỐI TIẾP

3.1. Trả lời: Chọn B.

3.2. Trả lời: Chọn C. Khi cộng hưởng cường độ I và hệ số công suất đều cực đại, tăng f cường độ I và cosφ đều giảm, do đó U_C; U_R đều giảm.

3.3. Trả lời: Chọn C.

Khi cộng hưởng cường độ I và hệ số công suất đều cực đại, tăng f, cường độ I và cosφ đều giảm, do đó U_L; U_R đều giảm.

3.4. Trả lời: Chọn C. Đây là trường hợp cộng hưởng nên $Z_C = Z_L$.

3.5. Trả lời: Chọn B.

3.6. Trả lời: Chọn C.

Độ tự cảm của cuộn dây tăng khi đưa lõi sắt vào, do đó Z_L và Z đều tăng, U mạch ngoài không đổi nên I giảm.

3.7. Trả lời: Chọn B. Cuộn cảm L mắc nối tiếp với điện trở thuần R

3.8. Trả lời: Chọn A.

Độ tự cảm của cuộn dây tăng khi đưa lõi sắt vào, do đó Z_L và Z đều tăng, U mạch ngoài không đổi nên I giảm.

3.9. Trả lời: Chọn D.

Cường độ hiệu dụng của dòng tăng hay giảm là tùy thuộc vào giá trị của cảm kháng nhỏ hay lớn.

3.10. Trả lời: Chọn C.

Dòng điện chạy qua r và cường độ hiệu dụng của nó luôn khác không.

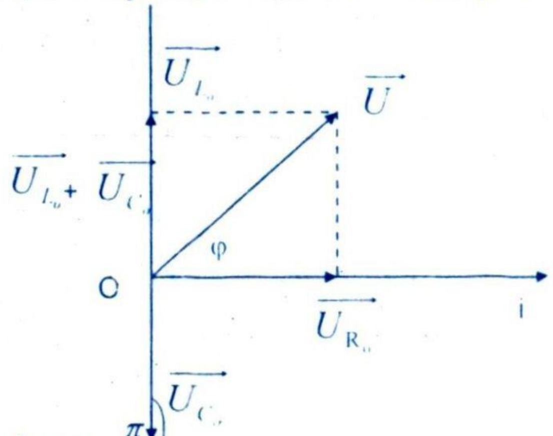
3.11. Trả lời: Chọn C.

$$U_{L_o} = \frac{1}{2}U_{C_o} \Rightarrow U_{C_o} > U_{L_o} \Rightarrow Z_C > Z_L$$

$\Rightarrow \omega L < \frac{1}{C\omega} \Rightarrow$ hiệu điện thế trễ pha so với dòng điện.

3.12. Trả lời: Chọn A

Qua giản đồ Fresnel dễ nhận thấy hiệu điện thế sớm pha hơn dòng điện một góc $\varphi = \frac{\pi}{4}$ (h.3.12G):


$\overrightarrow{U_{L_o}}$
$\overrightarrow{U}$
$\overrightarrow{U_{L_o}} + \overrightarrow{U_{C_o}}$
φ
O
i
$\overrightarrow{U_{R_o}}$
$\overrightarrow{U_{C_o}}$

Hình 3.12G

$$\left(tg\varphi = \frac{U_{L_o} - U_{C_o}}{U_{R_o}} = \frac{U_{R_o}}{U_{R_o}} = 1 \Rightarrow \varphi = \frac{\pi}{4} \right)$$

3.13. Trả lời: Câu C.

ĐOAN MẠCH RC.

3.14. Trả lời: Chọn B. $Z = 50\ \Omega \Rightarrow I_o = 2A \Rightarrow I = 1{,}41;\ U = 70{,}7\ V$

3.15. Trả lời: Chọn B.

+ Tính Z_c từ đó suy ra độ lệch pha giữa u và i: $tg\varphi = -1{,}732 \approx -\sqrt{3}$; $\varphi = -\frac{\pi}{3}$

+ u_c lại chậm pha với i là $\frac{\pi}{2}$. So sánh độ lệch pha của u và u_c so với i, từ đó suy ra là hiệu điện thế giữa hai đầu tụ điện (u_c) trễ pha so với hiệu điện thế của đoạn mạch (u) một góc là $\frac{\pi}{6}$. Vậy chọn $-\frac{\pi}{6}$.

3.16. Trả lời: Chọn C:

Hướng dẫn và đáp số

a) $Z = 314\Omega$

b) Độ lệch pha $tg\varphi = -1{,}732 \approx -\sqrt{3}$; $\varphi = -\frac{\pi}{3}$

$$u = U_o\sin(\omega t + \varphi) = 220\sqrt{2}\sin(100\pi t - \frac{\pi}{3})\ (V)$$

3.17. Trả lời: Chọn B: $C \approx 6,83\mu F$; $U_c = 190,6V$.

Hướng dẫn và đáp số

Bóng đèn sáng bình thường, suy ra cường độ hiệu dụng của dòng điện đi qua mạch. Từ đó tính tổng trở của mạch $Z = 538\Omega$.

Tính dung kháng của tụ điện, từ đó tính điện dung của tụ $Z_c \approx 466\Omega$ và $C \approx 6,83\mu F$

và $U_c = I.Z_C = 190,6V$

3.18. Trả lời: Chọn B . $P = 50\ W$; $R = 32\Omega$

Ta có $W = 0,15kWh = 0,15.3600.000 = 5,4.\ 10^5J$ suy ra công suất

$$P = \frac{W}{t} = \frac{540000}{3.3600} = 50W$$

$$+ \quad U_R = \sqrt{U^2 - U_C^2} = 40\ (V)$$

$$P = \frac{U_R^2}{R} = 50W\ .\ \text{Vậy}\ R = \frac{U_R^2}{P} = \frac{40^2}{40} = 32\Omega$$

3.19. Trả lời: Chọn D: $Z = 538\Omega$.

Hướng dẫn và đáp số

Bóng đèn sáng bình thường, suy ra cường độ hiệu dụng của dòng điện đi qua mạch. Từ đó tính tổng trở của mạch $Z = 538\Omega$.

3.20. Trả lời: Chọn B.

$$U^2 = U_R^2 + U_C^2 \Rightarrow U_C^2 = U^2 - U_R^2 = 25 - 16 = 9\ (V)$$

$$\Rightarrow U_C = 3V.$$

$$I = \frac{U_C}{Z_C} = \omega CU_C = 100\pi\frac{1}{5\pi}10^{-2}.3 = 0,6A.$$

3.21. Trả lời: Chọn D. $R = \frac{1}{\omega C}$; $P_{max} = 0,5.\ \omega CU^2$.

Ta có $P = I^2R = \frac{U^2}{Z^2}R = \frac{U^2}{R + \frac{Z_C^2}{R}}$. Ta thấy mẫu số có tích không đổi

Theo bất đẳng thức Cô–si ta có giá trị biểu thức cực đại khi hai số hạng bằng nhau tức là: $R = \frac{Z_C^2}{R}$. Suy ra $R = Z_C = \frac{1}{\omega C}$. Khi này $P_{max} = 0,5.\ \omega CU^2$.

3.22. Trả lời: Chọn A.

Giải:

Tổng trở của đoạn mạch ($Z_L = 0$): $Z = \sqrt{R^2 + Z_c^2} = \sqrt{208^2 + 120^2} = 240\ (\Omega)$

Cường độ hiệu dụng của dòng điện đi qua mạch: $I = \frac{U}{Z} = \frac{120}{240} = 0,5\ (A)$

Hiệu điện thế hiệu dụng giữa hai đầu điện trở:

$$U_R = I.R = 0{,}5.208 = 104\ (V)$$

Hiệu điện thế hiệu dụng giữa hai đầu tụ điện:

$$U_c = I.Z_c = 0{,}5.120 = 60(V)$$

3.23. Trả lời: Chọn C

Giải: Tổng trở của đoạn mạch ($Z_L = 0$):

$$Z = \sqrt{R^2 + Z_c^2} = \sqrt{208^2 + 120^2} = 240\ (\Omega)$$

Cường độ hiệu dụng của dòng điện đi qua mạch:

$$I = \frac{U}{Z} = \frac{120}{240} = 0{,}5\ (A)$$

Độ lệch pha giữa hiệu điện thế và dòng điện ($Z_L = 0$)

$$tg\varphi = -\frac{Z_c}{R} = -\frac{120}{208} = -0{,}5769 \approx -\frac{1}{\sqrt{3}}$$

$$-\frac{\pi}{2} \leq \varphi \leq +\frac{\pi}{2} \text{ nên suy ra } \varphi = -\frac{\pi}{6}$$

Vì tính $tg\varphi = \frac{Z_L - Z_c}{R}$ (trong bài này $Z_L = 0$) và khi cho $u = U_o\sin\omega t$ thì $i = I_o.\sin(\omega t - \varphi)$. Ta đã tính được $\varphi = -\frac{\pi}{6}$ nên biểu thức dòng điện tức thời là:

$$i = I.\sqrt{2}\sin(\omega t - \varphi) = \frac{\sqrt{2}}{2}\sin(100\pi t + \frac{\pi}{6})\ (A)$$

hay $i = 0{,}707.\sin(100\pi t + \frac{\pi}{6})$ (A) (i sớm pha so với u)

3.24. Trả lời: Chọn C

Giải:

a) Tổng trở của đoạn mạch ($Z_L = 0$):

$$Z = \sqrt{R^2 + Z_c^2} = \sqrt{208^2 + 120^2} = 240\ (\Omega)$$

Cường độ hiệu dụng của dòng điện đi qua mạch:

$$I = \frac{U}{Z} \Rightarrow \quad U_o = I_o Z = 120\sqrt{2}\ (V)$$

Độ lệch pha giữa hiệu điện thế và dòng điện ($Z_L = 0$)

$$tg\varphi = -\frac{Z_c}{R} = -\frac{120}{208} = -0{,}5769 \approx -\frac{1}{\sqrt{3}}$$

$$-\frac{\pi}{2} \leq \varphi \leq +\frac{\pi}{2} \text{ nên suy ra } \varphi = -\frac{\pi}{6}$$

Vì tính $tg\varphi = \frac{Z_L - Z_C}{R}$ (trong bài này $Z_L = 0$) và khi cho $u = U_o \sin\omega t$ thì $i = I_o.\sin(\omega t - \varphi)$. Ta đã tính được $\varphi = -\frac{\pi}{6}$ nên biểu thức hiệu điện thế tức thời là:

$$u = U.\sqrt{2}\sin(\omega t + \varphi - \varphi) \Rightarrow u = 120\sqrt{2}\sin 100\pi t \text{ (V)}.$$

hay $i = 0{,}707.\sin(100\pi t + \frac{\pi}{6})$ (A) (i sớm pha so với u)

3.25. Trả lời: Chọn C

Giải: Dung kháng của tụ điện: $Z_c = \frac{1}{\omega C} = \frac{10^6}{100\pi.26{,}5} = 120\ (\Omega)$

Tổng trở của đoạn mạch ($Z_L = 0$): $Z = \sqrt{R^2 + Z_c^2} = \sqrt{208^2 + 120^2} = 240\ (\Omega)$

3.26. Trả lời: Chọn C .

Hiệu điện thế hai đầu điện trở: $U_R = I.R = 0{,}45.150 = 67{,}5$ V

Hiệu điện thế hai đầu cuộn dây: $U_L = I.Z_L = 0{,}45.150\sqrt{5} = 150{,}9$ V.

3.27. Trả lời: Chọn D

Giải: a) Dung kháng của tụ điện: $Z_c = \frac{1}{2\pi f.C} = \frac{10^6}{100\pi.5{,}3} \approx 601\ (\Omega)$

Tổng trở của đoạn mạch: $Z = \sqrt{R^2 + Z_c^2} \approx 1000\ (\Omega)$

Cường độ dòng điện hiệu dụng: $I = \frac{U}{Z} \approx 0{,}22$ (A)

3.28. Trả lời: Chọn C.

Tính cường độ dòng điện đi qua đoạn mạch.

Dung kháng: $Z_C = \frac{1}{2\pi fC} = \frac{1}{2\pi.50.\frac{10^{-4}}{3\pi}} = 300\ \Omega.$

Tổng trở: $Z = \sqrt{R^2 + Z_C^2} = \sqrt{150^2 + 300^2} = 150\sqrt{5}\ \Omega$

Cường độ dòng điện: $I = \frac{U}{Z} = \frac{150}{150\sqrt{5}} = 0{,}45$ A.

3.29. Trả lời: Chọn B

Giải: Tổng trở của đoạn mạch: $Z = \frac{U}{I} = \frac{220}{0{,}27} \approx 815\ (\Omega)$

Dung kháng của tụ điện: $Z_c = \sqrt{Z^2 - R^2} \approx 155{,}6\ \Omega$

Tần số của dòng điện : $f = \frac{1}{2\pi C.Z_c} = \frac{10^6}{2\pi.5{,}3.155{,}6} \approx 193$ (Hz)

ĐOẠN MẠCH RL

3.30. Trả lời: Chọn B.

Hướng dẫn và đáp số

Chú ý tác dụng của cuộn dây đối với dòng điện không đổi và chú ý rằng trong các công thức tính độ lệch pha φ khi tìm tgφ hay cosφ phải kể tới tổng các điện trở thuần của đoạn mạch được xét.

Kết quả là: $r = 10\Omega$; $L = 0,127H$.

3.31. Trả lời: Chọn B.

$$U = I\sqrt{R^2 + R_L^2} = \sqrt{U_R^2 + U_L^2} = \sqrt{40^2 + 30^2} = 50V.$$

3.32. Trả lời: Chọn B. $Z = \dfrac{U}{I} = \dfrac{5}{0,25\sqrt{2}} \approx 14,1\ \Omega$;

$$Z_L = \omega L = \sqrt{Z^2 - R^2} = 10\Omega \Rightarrow L \approx 0,032\ H.$$

3.33. Trả lời: Chọn C.

Áp dụng công thức tính tổng trở của cuộn dây có điện trở thuần:

$$Z_{Lr} \approx 41,2\ \Omega$$

Khi tính tổng trở cả đoạn mạch cần chú ý tổng các điện trở thuần của đoạn mạch này (có thể sử dụng công thức cosφ = R/Z)

$$Z = 40\sqrt{2}\ \Omega = 56,6\Omega.$$

3.34. Trả lời: Chọn C.

Hướng dẫn: Áp dụng định luật Ôm liên hệ U, I, Z; công thức tính độ lệch pha tgφ hoặc cosφ và công thức tính tổng trở. Kết quả là:

$$Z = 40\Omega;\ R = 20\Omega;\ L = 0,11H.$$

3.35. Trả lời: Chọn B.

Giải: Áp dụng định luật Ôm để tính cường độ dòng điện. Muốn vậy cần tính cảm kháng của cuộn dây và tổng trở của đoạn mạch. Cảm kháng của cuộn dây: $Z_L = \omega L = 100\pi.0,153 = 48\ (\Omega)$

Tổng trở của đoạn mạch ($Z_c = 0$): $Z = \sqrt{R^2 + Z_L^2} = \sqrt{36^2 + 48^2} = 60\ (\Omega)$

Cường độ hiệu dụng của dòng điện: $I = \dfrac{U}{Z} = \dfrac{120}{60} = 2\ (A)$

Áp dụng định luật Ôm cho đoạn mạch chỉ gồm điện trở thuần và đoạn mạch chỉ gồm cuộn dây thuần cảm kháng.

Hiệu điện thế hiệu dụng ở hai đầu điện trở: $U_R = I.R = 2.36 = 72\ (V)$

Hiệu điện thế ở hai đầu cuộn dây: $U_L = I.Z_L = 2.48 = 96\ (V)$

3.36.Trả lời: Chọn C. $Z = 40\sqrt{2}\ \Omega \Rightarrow U_o = 160\ V$

3.37. Trả lời: Chọn B.

Ta có $Z_L = \omega L = \sqrt{Z^2 - R^2} = 10\Omega \Rightarrow L \approx 0,032\ H.$

3.38. Trả lời: Chọn C.

Hướng dẫn: Áp dụng công thức tính độ lệch pha tgφ hoặc cosφ và công thức tính tổng trở. Kết quả là: $Z = R/\cos\varphi = 40\Omega$; $L = 0,11H$.

3.39. Trả lời: Chọn B.

Giải: Áp dụng định luật Ôm để tính cường độ dòng điện. Muốn vậy cần tính cảm kháng của cuộn dây và tổng trở của đoạn mạch. Cảm kháng của cuộn dây:

$$Z_L = \omega L = 100\pi.0.153 = 48\ (\Omega)$$

Tổng trở của đoạn mạch ($Z_c = 0$): $Z = \sqrt{R^2 + Z_L^2} = \sqrt{36^2 + 48^2} = 60\ (\Omega)$

Cường độ hiệu dụng của dòng điện: $I = \dfrac{U_L}{Z_L} = \dfrac{96}{48} = 2\ (A)$

Áp dụng định luật Ôm cho đoạn mạch chỉ gồm điện trở thuần và đoạn mạch chỉ gồm cuộn dây thuần cảm kháng.

Hiệu điện thế hiệu dụng ở hai đầu điện trở: $U_R = I.R = 2.36 = 72\ (V)$

Hiệu điện thế ở mạch. $U = I.Z = 2.60 = 120\ (V)$

3.40. Trả lời: Chọn D .$R = 18\ \Omega$; $Z_L = 24\ \Omega$.

Khi mắc vào mạch một chiều: $R = \dfrac{U}{I} = \dfrac{9}{0,5} = 18\ \Omega$.

Khi mắc vào mạch xoay chiều: $Z = \dfrac{U'}{I'} = \dfrac{9}{0,3} = 30\Omega$.

Vậy $Z_L = \sqrt{Z^2 - R^2} = 24\ \Omega$.

3.41. Trả lời: Chọn D.

Giải: Áp dụng định luật Ôm để tính cường độ dòng điện. Muốn vậy cần tính cảm kháng của cuộn dây và tổng trở của đoạn mạch. Cảm kháng của cuộn dây:

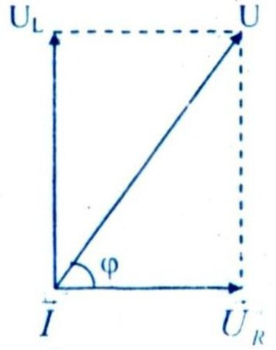
$$Z_L = \omega L = 100\pi.0,153 = 48\ (\Omega)$$

Áp dụng công thức tính độ lệch pha φ cho trường hợp đoạn mạch này có $Z_c = 0$:

$$\text{tg}\varphi = \frac{Z_L}{R} = \frac{48}{36} = \frac{4}{3} \approx 1,333$$

Vì $Z_L > Z_c = 0$ nên hiệu điện thế giữa hai đầu đoạn mạch sớm pha so với dòng điện là:

$$\varphi = \text{arctg}\frac{4}{3} \approx 0,927\ \text{rad} \approx 53^\circ 08'$$



Hình 3.1

3.42. Trả lời: Chọn A.

Giải: a) Cuộn dây khi được mắc vào hiệu điện thế không đổi chỉ có tác dụng của điện trở thuần. Do đó cường độ dòng điện không đổi đi qua cuộn dây là: $I = \dfrac{U}{R} = \dfrac{12}{10} = 1,2\ (A)$

b) Cuộn dây khi được mắc vào hiệu điện thế xoay chiều đã cho có tổng trở là:

$$Z = \sqrt{R^2 + Z_L^2} = \sqrt{R^2 + (L\omega)^2} = \sqrt{10^2 + (0{,}046.120\pi)^2} = 20\Omega$$

Cường độ hiệu dụng qua cuộn dây là: $I = \frac{U}{Z} = \frac{12}{20} = 0{,}6$ (A)

ĐOẠN MẠCH LC.

3.43. Trả lời: Chọn B.

$Z = 90\Omega \Rightarrow U_o = 360$ V; $\varphi = -\pi/2$

3.44. Trả lời: Chọn A.

Ta có $U_{C_o} = I_oZ_C = 50V$. Vì u_C trễ pha một góc $\frac{\pi}{2}$ so với dòng điện, nên:

$$u_C = 50\sin\left[\left(100\pi t - \frac{\pi}{3}\right) - \frac{\pi}{2}\right] = 50\sin\left(100\pi t - \frac{5\pi}{6}\right)$$

3.45. Trả lời: Chọn A.

Tổng trở của đoạn mạch: $Z = |Z_L - Z_C|$ với

$$Z_L = \omega L = 100\pi.\frac{2}{\pi} = 200\Omega.$$

$$Z_C = \frac{1}{\omega C} = \frac{1}{100\pi.31{,}8.10^{-6}} \approx$$

Vậy $Z = Z_L - Z_C = 100\Omega$.

Theo đầu bài $U_{L_o} = 100v \Rightarrow I_o = \frac{U_{L_o}}{Z_L} = 0{,}5A$. Mạch có tính cảm kháng nên dòng điện trễ pha một góc $\pi/2$ so với hiệu điện thế ở hai đầu cuộn dây.

$$\Rightarrow \quad i = 0{,}5\sin\left[\left(100\pi t + \frac{\pi}{6}\right) - \frac{\pi}{2}\right]$$

$$i = 0{,}5\sin\left(100\pi t - \frac{\pi}{3}\right)\text{A.}$$

3.46. Trả lời: Chọn C. $u = U_o\sin(\omega t + \varphi_o)$ với $U_o = I_oZ = I_o|Z_L - Z_C| =$

$$= 2\sqrt{2}\left|10 - \frac{1}{100\pi.\frac{2}{\pi}10^{-4}}\right| = 80\sqrt{2}\,V$$

Do $Z_C > Z_L \Rightarrow \varphi_o = -\frac{\pi}{2} \Rightarrow u = 80\sqrt{2}\sin\left[\left(100\pi t + \frac{\pi}{4}\right) - \frac{\pi}{2}\right] =$

$$= 80\sqrt{2}\sin\left(100\pi t - \frac{\pi}{4}\right)$$

ĐOẠN MẠCH RLC.

3.47. Trả lời: Chọn C.

Trong mạch có cộng hưởng khi $Z'_C = Z_L = \frac{1}{\omega C'}$, suy ra

$$C' = \frac{1}{\omega Z_L} = \frac{1}{100\pi 10} = \frac{1}{\pi}10^{-3}\text{ F.}$$

Khi có cộng hưởng: $Z_{min} = R$; $I_{ch} = \frac{U}{Z_{min}} = \frac{U}{R} = \frac{100}{10} = 1\text{A}$.

3.48. Trả lời: Chọn D. Cả ba mạch điện trên đều đúng.

3.49. Trả lời: Chọn B.

Trong mạch có cộng hưởng khi: $Z_C = Z_L = 100\ \Omega$

Suy ra: $C = \frac{1}{\omega Z_L} = \frac{1}{100.3,14.100} = 31,8\ \mu\text{F}$

Khi đó cường độ dòng điện: $I_{max} = \frac{U}{R} = \sqrt{2}$ A.

3.50. Trả lời: Chọn C.

Giải: – Cảm kháng: $Z_L = L\omega = L.2\pi f = 0,487.100\pi = 152,9\ (\Omega)$

– Dung kháng: $Z_c = \frac{1}{C.\omega} = \frac{10^6}{31,8.100\pi} \approx 100,1\ (\Omega)$

– Do đó tổng trở của đoạn mạch là:

$$Z = \sqrt{R^2 + (Z_L - Z_c)^2} = \sqrt{(70,4)^2 + (152,9 - 100,1)^2} = \sqrt{7744} = 88\ (\Omega)$$

Áp dụng định luật Ôm cho đoạn mạch RLC, hiệu điện thế hiệu dụng ở hai đầu đoạn mạch là: $U = I.Z = 0,4.88 = 35,2$ (V)

3.51. Trả lời: Chọn D. $Z = 100\Omega \Rightarrow I = 120/100 = 1,2\text{A}$.

3.52. Trả lời: Chọn A.

130 V; b) $\cos\varphi \approx 0,92$

Ta có $U = \sqrt{U_R^2 + (U_L - U_C)^2} = \sqrt{120^2 + 50^2} = 130$ (V).

Hệ số công suất $\cos\varphi = R/Z = U_R/U = 120/130 \approx 0,92$.

5.53. Trả lời: Chọn D.

+ Ta có khi K ở vị trí 1: $Z_L > Z_C$ nên $\varphi = \pi/2$ và $Z = Z_L - Z_C = 0,5R$. Vậy $U_o = I_o.Z = 0,4.0,5R = 0,2R$.

+ Khi K ở vị trí 2 ta có $Z = \sqrt{R^2 + Z_L^2} = \sqrt{2R^2} = R\sqrt{2}$; vậy:

$$I_o = \frac{U_o}{Z} = \frac{0,2R}{R\sqrt{2}} = 0,1\sqrt{2}\ (A)$$

+ Mặt khác $\tan\varphi = Z_L/R = 1$ nên $\varphi = \frac{\pi}{4}$. Vậy biểu thức của I là:

$$i = 0,1\sqrt{2}\ \sin\left(100\pi t + \frac{\pi}{4}\right)(A).$$

3.54. Trả lời: Chọn D.

3.55. Trả lời: Chọn D.

$$R^2 + (Z_L - Z_C)^2 = \left(\frac{60}{0,1}\right)^2 = 36.10^4 \qquad (1)$$

$$R^2 + Z_L^2 = \left(\frac{80}{0,1}\right)^2 = 64.10^4 \qquad (2)$$

$$Z_C = \frac{28}{0,1} = 280 \qquad (3)$$

Từ (1) và (2) $\Rightarrow Z_L^2 - (Z_L - Z_C)^2 = 28.10^4$ (4)

Từ (4) và (3) $\Rightarrow Z_L = 640\Omega \Rightarrow \omega L = 640$

hay là $L = \frac{640}{10\pi} \approx 20,4$ H.

3.56. Trả lời. Chọn D. $\frac{\pi}{4}$; 90 V; 63,6.

Ta có $Z_L = 314.0,191 = 60\Omega$

$Z_C = 1/314.26,5\ .10^{-6} = 120\Omega \Rightarrow Z = \sqrt{60^2 + (60 - 120)^2} = 60\sqrt{2}\ \Omega$;

$I = U/Z = 1,06$ A;

Suy ra $\tan\varphi = \frac{Z_L - Z_C}{R} = -1 \Rightarrow$ Dòng điện nhanh pha hơn hiệu điện thế $\frac{\pi}{4}$

+ $Z_{AN} = \sqrt{R^2 + Z_L^2} = 60\sqrt{2} \quad \Rightarrow U_1 = I.Z_{AN} = 1,06.84,6 = 89,7 \approx 90(V)$.

+ $Z_{MB} = Z_L - Z_C = 60\Omega \ \Rightarrow U_2 = 1,06.60 = 63,6$ (V)

3.57. Trả lời: Chọn C .

a) Ta có $Z_L = 314.0,191 = 60\Omega$

$Z_C = 1/314.26,5\ .10^{-6} = 120\Omega \Rightarrow Z = \sqrt{60^2 + (60 - 120)^2} = 60\sqrt{2}\ \Omega$;

b) $I = U/Z = 1,06$ A;

3.58. Trả lời: Chọn C.

$$Z = Z_L + Z_C = \sqrt{R^2 + (Z_L - Z_C)^2}$$

$\Rightarrow\ R^2 + (Z_L + Z_C)^2 = (Z_L + Z_C)^2$

$R^2 + (10 - 50)^2 = (10 + 50)^2 \Rightarrow R^2 = 2000 \Rightarrow R = 20\sqrt{5}\ \Omega.$

3.59. Trả lời: Chọn A . $Z = 60\ \Omega$; $Z_C \approx 18,0\ \Omega$.

Ta có $\tan\varphi = \dfrac{Z_L - Z_C}{R} = \dfrac{70 - Z_C}{30} = \tan\dfrac{\pi}{3} = \sqrt{3}$, vậy $Z_C = 18\Omega$

Tổng trở: $Z = \sqrt{30^2 + (70 - 18)^2} = 60\Omega.$

3.60. Trả lời: Chọn B. 130 V

Khi mắc C // C điện dung bộ tụ mắc song song là C' = 2C . Dung kháng bộ tụ là $Z_{C'} = 0,5\ Z_C$. Nếu U hai đầu không đổi thì lúc này ta có $Z_L = \dfrac{50}{I} = Z_{C'} = \dfrac{100}{2I}$ Hay lúc này có cộng hưởng và $U = U_R = 130$ V

3.61. Trả lời: Chọn A a) 130 V; b) $\cos\varphi \approx 0,92$

Ta có $U = \sqrt{U_R^2 + (U_L - U_C)^2} = \sqrt{120^2 + 50^2} = 130$ (V).

Hệ số công suất $\cos\varphi = R/Z = U_R/U = 120/130 \approx 0,92$.

3.62. Trả lời: Chọn C

Dung kháng: $Z_C = \dfrac{1}{\omega C} = \dfrac{1}{100\pi.100.10^{-6}} = \dfrac{100}{\pi}\ \Omega$

Cường độ dòng điện: $I = \dfrac{U}{\sqrt{R^2 + (Z_L - Z_C)^2}} \approx 0,867$ A

Công suất tiêu thụ: $P = RI^2 = 20.0,867^2 = 15$ W

3.63. Trả lời: Chọn D.

Tìm hệ số tự cảm L của cuộn dây và điện trở R

Các dung kháng: $Z_{C_1} = \dfrac{1}{100\pi C_1} = \dfrac{1}{5\pi}10^4 = 636,62\ \Omega.$

$$Z_{C_2} = \frac{1}{100\pi C_2} = \frac{1}{7\pi}10^4 = 454,73\ \Omega.$$

Vì trong hai trường hợp dòng điện bằng nhau nên tổng trở tương ứng cũng bằng nhau: $Z_1 = Z_2$. Hay: $R^2 + (Z_L + Z_{C_1})^2 = R^2 + (Z_L + Z_{C_2})^2$.

Suy ra: $(Z_L + Z_{C_1})^2 = (Z_L + Z_{C_2})^2$. Vì $Z_{C_1} \neq Z_{C_2}$, nên:

$Z_L = \dfrac{Z_{C_1} + Z_{C_2}}{2}$. Suy ra: $Z_L = 545,67\ \Omega = L = \dfrac{Z_L}{100\pi} = 1,74$ H

Tổng trở: $Z_1 = \dfrac{U}{I} = 125 = \sqrt{R^2 + (Z_L + Z_{C_1})^2}$

Suy ra: $R = 85,75\ \Omega$.

3.64. Trả lời: Chọn C

Giải: – Cảm kháng: $Z_L = L\omega = L.2\pi f = 0,487.100\pi = 152,9\ (\Omega)$

– Dung kháng: $Z_c = \dfrac{1}{C.\omega} = \dfrac{10^6}{31,8.100\pi} \approx 100,1\ (\Omega)$

Từ các giá trị đã tính thì $Z_L > Z_c$. Do đó u sớm pha so với i với độ lệch pha φ mà:

$$\text{tg}\varphi = \frac{Z_L - Z_c}{R} = \frac{152,9 - 100,1}{70,4} = 0,75 > 0$$

Suy ra: $\varphi = \text{arctg}0,75 \approx 36,87^\circ = 36^\circ 52'$

hoặc: $\varphi \approx 0,6435$ rad

3.65. Trả lời: Chọn B. Vì $Z = 50\Omega \Rightarrow I = 4,4A$

3.66. Trả lời: Chọn D.

Biên độ dòng điện : $I_o = \dfrac{U_o}{Z} = \dfrac{120\sqrt{2}}{50\sqrt{2}} = 2,4$ A

Độ lệch pha giữa dòng điện và hiệu điện thế:

$$\text{tg}\ \varphi = \frac{Z_L - Z_C}{R} = \frac{100 - 50}{50} = 1 \Rightarrow \varphi = \frac{\pi}{4}\ \text{rad}$$

Coi biểu thức hiệu điện thế có dạng $u = U_o\sin\omega t$ (V) thì biểu thức dòng điện qua đoạn mạch là: $i = 2,4\sin(100\pi t - \dfrac{\pi}{4})$ (A).

3.67. Trả lời: Chọn C

Cảm kháng: $Z_L = \omega L = 100\pi\dfrac{0,1}{\pi} = 10\ \Omega$.

Dung kháng: $Z_C = \dfrac{1}{\omega C} = \dfrac{1}{100\pi\dfrac{500}{\pi}10^{-6}} = 20\ \Omega$

Tổng trở của mạch: $Z = \sqrt{R^2 + (Z_L - Z_C)^2} = \sqrt{10^2 + (10 - 20)^2} = 10\ \Omega$.

3.68. Trả lời: Chọn A.

Tính C khi cường độ dòng điện chậm pha hơn u_{AB} một góc $\dfrac{\pi}{4}$.

Cảm kháng: $Z_L = \omega L = 100\pi\dfrac{2}{\pi} = 200\ \Omega$

Độ lệch pha: $\text{tg}\ \varphi = \dfrac{Z_L - Z_C}{R + r} = \text{tg}\dfrac{\pi}{4} = 1 \Rightarrow Z_L - Z_C = R + r$

Suy ra: $Z_C = Z_L - (R + r) = 200 - 100 = 100\ \Omega$.

Từ $Z_C = \dfrac{1}{\omega C}$, suy ra: $C = \dfrac{1}{\omega Z_C} = \dfrac{10^{-4}}{\pi}$ F.

Tổng trở: $Z = \sqrt{(R + r)^2 + (Z_L - Z_C)^2} = 100\sqrt{2}\ \Omega$

Cường độ dòng điện: $I = \frac{U_{AB}}{Z} = \frac{120}{100\sqrt{2}} = 0,6\sqrt{2}\ A$

3.69. Trả lời: Chọn A.

$tg\,\varphi = \frac{Z_L - Z_C}{R} = \frac{10 - 20}{10} = -1 \Rightarrow \varphi = -\frac{\pi}{4}$. Nghĩa là hiệu điện thế chậm pha hơn dòng điện trong mạch một góc $\frac{\pi}{4}$.

3.70.Trả lời: Chọn B.

Ta tìm C để công suất mạch cực đại và tính giá trị cực đại đó.

Từ: $P = (R + r)I^2 \Rightarrow$ P cực đại khi I cực đại, tức là khi trong mạch có cộng hưởng. Khi đó: $\omega L = \frac{1}{\omega C} \Rightarrow C = \frac{1}{\omega^2 L} = \frac{1}{(100\pi)^2 \frac{2}{\pi}} = \frac{10^{-4}}{2\pi}$ F.

Khi có cộng hưởng: $Z = R + r = 100\ \Omega$; $I = \frac{U}{Z} = \frac{120}{100} = 1,2$ A;

$$P = 100.1,2^2 = 144\ W.$$

3.71. Trả lời: Chọn D.

Tính R và tìm biểu thức dòng điện trong mạch.

Cảm kháng: $Z_L = L\omega = 100.3,14.0,318 = 100\ \Omega$

Dung kháng: $Z_C = \frac{1}{\omega C} = \frac{1}{100.3,14.0,159.10^{-4}} = 200\ \Omega$

Vì dòng điện nhanh pha hơn hiệu điện thế nên độ lệch pha:

$tg\varphi = \frac{Z_L - Z_C}{R} = -1 \Rightarrow -1 = \frac{100 - 200}{R} \Rightarrow R = 100\ \Omega.$

Tổng trở: $Z = \sqrt{R^2 + (Z_L - Z_C)^2} = \sqrt{100^2 + (100 - 200)^2} = 100\sqrt{2}\ \Omega$

Biên độ dòng điện : $I_o = \frac{U_o}{Z} = \frac{200}{100\sqrt{2}} = \sqrt{2}$ A

Biểu thức: $i = \sqrt{2}\sin(100\pi t + \frac{\pi}{4})$ (A)

3.72. Trả lời: Chọn B.

Coi bóng đèn tương đương với một điện trở thuần có giá trị R_d. Cường độ dòng điện định mức và hiệu điện thế định mức của đèn là: $I_d = 0,8$ A và $U_d = 50$ V. Điện trở của đèn: $R_d = \frac{U_d}{I_d} = \frac{50}{0,8} = 62,5\ \Omega$.

– Tổng điện trở của mạch gồm đèn và chấn lưu: $Z = \frac{U}{I} = \frac{120}{0,8} = 150\ \Omega$.

– Từ biểu thức tổng trở: $Z = \sqrt{(R + R_d)^2 + Z_L^2}$

Suy ra cảm kháng của chấn lưu:

$$Z_L = \sqrt{Z^2 - (R_d + R)^2} = \sqrt{150^2 - (62,5 + 12,5)^2} = 75\sqrt{3}\ \Omega$$

– Tần số góc của dòng điện xoay chiều: $\omega = 2.\pi.f = 100\pi$ rad/s

Độ tự cảm của cuộn dây: $L = \frac{Z_L}{\omega} = \frac{75\sqrt{3}}{100\pi} \approx 0,41$ H

3.73. Trả lời: Chọn A.

Cảm kháng: $Z_L = 2\pi fL = 2\pi.50.\frac{1}{\pi} = 100\ \Omega$.

Dung kháng: $Z_C = \frac{1}{2\pi fC} = \frac{1}{2\pi.50.\frac{2}{\pi}.10^{-4}} = 50\ \Omega$.

Tổng trở: $Z = \sqrt{R^2 + (Z_L - Z_C)^2} = \sqrt{50^2 + (100 - 50)^2} = 50\sqrt{2}\ \Omega$.

IV. BIẾN THẾ.

4.1. Trả lời: Chọn D. $\eta = \frac{I_2U_2}{I_1U_1}$.

4.2. Trả lời: Chọn C. $\frac{U_1}{U_2} = \frac{n_1}{n_2}$.

4.3. Trả lời: Chọn D. Tăng hiệu điện thế.

4.4. Trả lời: Chọn A. Dùng lõi sắt có điện trở suất nhỏ.

4.5. Trả lời: Chọn C.

4.6. Trả lời: Chọn B. Cảm ứng điện từ

4.7. Trả lời: Chọn A. a) 76 V; b) 0,152 A.

+ $\frac{U_1}{U_2} = \frac{n_1}{n_2}$ Ta có $U_2 = U_1n_2/n_1 = 380.120/600 = 76$(V)

+ Bỏ qua hao phí: $U_1I_1 = U_2I_2$. Mặt khác $I_2 = U_2/R = 76/100 = 0,76$A, suy ra:

$I_1 = U_2\,I_2/U_1 = 76.0,76/380 = 0,152$ (A).

4.8. Trả lời: Chọn B. 200

4.9. Trả lời: Chọn B.

Do máy là máy giảm thế nên số vòng của cuộn dây thứ cấp sẽ nhỏ hơn so với số vòng của cuộn dây sơ cấp. Vì vậy cuộn sơ cấp có 500 vòng và cuộn thứ cấp có 100 vòng.

$$\frac{U'}{U} = \frac{N'}{N} \Rightarrow U' = \frac{N'}{N}U = 20\text{V}.$$

V. CÁC MÁY ĐIỆN .

5.1. Trả lời: Chọn B. Phần cảm là phần tạo ra từ trường.

5.2. Trả lời: Chọn B. Nhỏ hơn.

5.3. Trả lời: Chọn D.

5.4. Trả lời: Chọn B.

5.5. Trả lời: Chọn D. Tùy thuộc vào cấu tạo của máy, phần cảm cũng như phần ứng có thể là bộ phận đứng yên hoặc bộ phận chuyển động.

5.6. Trả lời: Chọn D.

5.7. Trả lời: Chọn C.

5.8. Trả lời: Chọn C.

5.9. Trả lời: Chọn A. Bộ phận đứng yên (stato) là phần ứng và bộ phận chuyển động quay (rôto) là phần cảm.

5.10. Trả lời: Chọn B.

Theo định luật bảo toàn năng lượng Công suất tiêu thụ điện ở động cơ $P = UI\cos\varphi = I^2R + P_{Cơ}$. Từ đây ta lập được phương trình bảo toàn năng lượng $32I^2 + 43 = 200.I.0,9$. Loại nghiệm ứng với công suất hao phí lớn hơn công suất hữu ích. $I = 0,25A$.

5.11. Trả lời: Chọn C.

Số cặp cực p thì số vòng quay trong 1giây là $n = \frac{f}{p} = 25$ vòng/s;

Ta có $\Phi_0 = NBS = \frac{E_o}{\omega} = \frac{E\sqrt{2}}{2\pi f} \Rightarrow \Phi_{01} = \frac{1}{4}.\frac{E\sqrt{2}}{2\pi fN} \approx 4,13$ mH.

5.12. Trả lời: Chọn A.

Gọi n, p và f lần lượt là số vòng quay/phút, số cặp cực và tần số của máy phát.

Ta có: $f = \frac{n}{60}p$

. Khi máy có số vòng quay là n' và số cặp cực p' thì $f' = \frac{n'}{60}p'$

Nhưng theo đầu bài thì $f = f' \Rightarrow n'p' = np$ hay $n' = \frac{np}{p'}$

Vậy số vòng quay khi máy có 6 cặp cực trong một phút:

$$n' = \frac{3000}{6} = 500 \text{ vòng/phút.}$$

vì máy phát tần số 50Hz và có 1 cặp cực phải quay 3000 vòng/phút

5.13. Trả lời: Chọn C.

Năng lượng tiêu thụ: $E = I^2Rt = I^2.20.\frac{1}{2}h = 1000$ Wh.

Từ đây suy ra: $I = \sqrt{100}.A = 10A$.

Chương IV

DAO ĐỘNG ĐIỆN TỪ - SÓNG ĐIỆN TỪ

A. CÂU HỎI VÀ BÀI TẬP TRẮC NGHIỆM

I. DAO ĐỘNG ĐIỆN TỪ.

a. Câu hỏi trắc nghiệm lí thuyết.

1.1. Khi nói về dao động điện từ trong một mạch dao động. Điều khẳng định nào sau đây là **không đúng**?

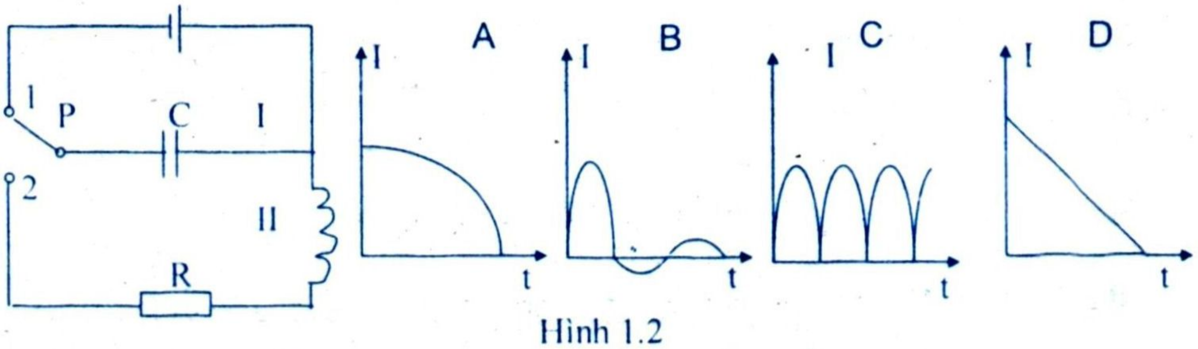
A. Điện tích trên các bản cực của tụ điện biến thiên điều hoà theo thời gian.

B. Cường độ dòng điện trong mạch biến thiên điều hoà theo thời gian.

C. Hiệu điện thế giữa hai bản của tụ điện biến thiên điều hoà theo thời gian.

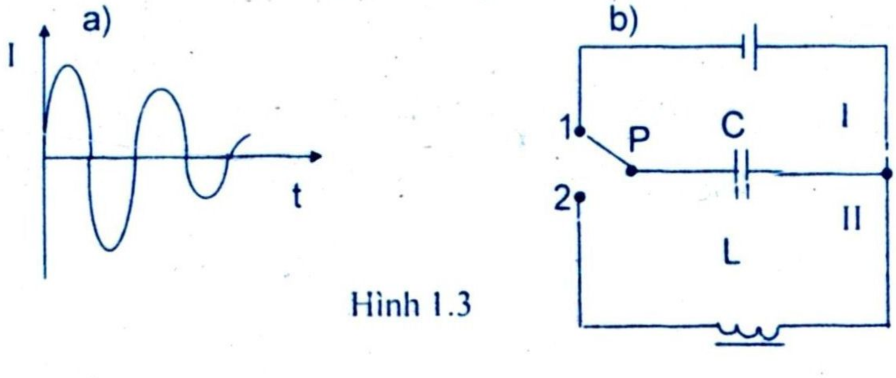
D. Năng lượng điện trường và năng lượng từ trường biến thiên điều hoà theo thời gian và tổng của chúng bảo toàn.

1.2. Đồ thị nào dưới đây diễn tả đúng sự phụ thuộc của cường độ dòng điện trong mạch II sau khi ngắt P chuyển từ chốt 1 sang chốt 2 (h. 1.2):



Hình 1.2

1.3. Hình 1.3a) diễn tả sự phụ thuộc vào thời gian của cường độ dòng điện trong mạch II diễn ra trong hình b) sau khi chuyển ngắt P từ chốt 1 sang chốt 2. Quá trình giảm dần biên độ của cường độ dòng điện là do nguyên nhân nào?



Hình 1.3

A. Điện trở của các dây dẫn trong mạch

B. Bức xạ sóng điện từ

C. Tỏa nhiệt trên tụ điện và bức xạ sóng điện từ

D. Tỏa nhiệt và điện trở của các dây dẫn trong mạch

1.4. Năng lượng của mạch dao động là một đại lượng:

A. Không đổi và tỉ lệ bình phương với tần số riêng của mạch

B. Biến đổi tuyến tính theo thời gian

C. Biến đổi điều hoà với tần số góc $\omega = \dfrac{1}{\sqrt{LC}}$

D. Được mô tả theo định luật hàm sin

1.5. Giữa hai mạch dao động xuất hiện hiện tượng cộng hưởng, nếu các mạch đó có:

A. Tần số dao động riêng bằng nhau

B. Độ tự cảm bằng nhau

C. Điện dung bằng nhau

D. Điện trở bằng nhau.

1.6. Tìm phát biểu **sai** về năng lượng trong mạch dao động LC

A. Năng lượng của mạch dao động gồm có năng lượng điện trường tập trung ở tụ điện và năng lượng từ trường tập trung ở cuộn cảm.

B. Năng lượng điện trường và năng lượng từ trường cùng biến thiên điều hoà với tần số của dòng xoay chiều trong mạch.

C. Khi năng lượng điện trường trong tụ giảm thì năng lượng từ trường trong cuộn cảm tăng lên và ngược lại.

D. Tại mọi thời điểm, tổng của năng lượng điện trường và năng lượng từ trường là không đổi, nói cách khác, năng lượng của mạch dao động được bảo toàn.

1.7. Chu kì dao động điện từ tự do trong mạch dao động LC được xác định bởi hệ thức nào sau đây?

A. $T = 2\pi\sqrt{\dfrac{L}{C}}$ B. $T = 2\pi\sqrt{\dfrac{C}{L}}$ C. $T = \dfrac{2\pi}{\sqrt{LC}}$ D. $T = 2\pi\sqrt{LC}$

1.8. Sự tương ứng giữa dao động cơ học của con lắc đơn dao động nhỏ với dao động điện từ mạch LC. Tìm kết luận *sai:*

A. Kéo lệch con lắc rồi thả tay tương ứng với nạp điện ban đầu cho tụ.

B. Cơ năng con lắc tương ứng năng lượng dao động của mạch LC.

C. Sức cản ma sát làm tiêu hao năng lượng con lắc đơn dẫn đến dao động tắt dần tương ứng với điện trở của mạch LC.

D. A, B và C đều sai.

Bài tập trắc nghiệm

1.9. Tụ điện trong mạch dao động LC có điện dung 50nF. Dao động điện từ trong mạch có tần số f = 4000Hz. Tính độ tự cảm của cuộn dây trong mạch dao động này.

A. L = 35,6mH B. L = 31,7mH C. L = 10,6 mH D. L = 22,4mH.

1.10. Mạch dao động LC gồm tụ điện có điện dung C = 0,01μF và cuộn cảm với độ tự cảm L = 2μH = 2.10^{-6}H. Hiệu điện thế cực đại ở hai đầu tụ điện là U_o = 1,5V. Hãy tính cường độ hiệu dụng của dòng điện chạy trong mạch dao động.

A. I = 0,015A B. I = 0,055A C. I = 0,075A D. I = 0,11A.

1.11. Một mạch dao động gồm một cuộn cảm có L = 1mH và một tụ điện có C = 0,1μF. Tần số riêng của mạch có giá trị nào sau đây:

A. $1,6.10^{4}$ Hz B. $3,2.10^{4}$ Hz C. $1,6.10^{3}$ Hz D. $3,2.10^{3}$ Hz.

1.11. Một mạch dao động gồm một cuộn cảm có L = 1mH và một tụ điện có C = 0,1μF. Chu kì riêng của mạch có giá trị nào sau đây:

A $2,28.10^{-5}$ s B. $3,28.10^{-5}$ s C. $5,28.10^{-5}$ s D. $6,28.10^{-5}$ s.

1.12. Một mạch dao động gồm một cuộn cảm có L = 4mH và một tụ điện có C = 1pF. Chu kì dao động riêng của mạch có giá trị nào sau đây:

A. 4.10^{-7} s B. 3.10^{-7} s C. 2.10^{-7} s D. 6.10^{-7} s

1.13. Cho một mạch dao động điện từ gồm một tụ điện có điện dung C = 5 μF và một cuộn thuần cảm có độ tự cảm L = 50 mH. Biết hiệu điện thế cực đại trên tụ điện là 4V. Tìm chu kì dao động và năng lượng cực đại trong mạch.

A. T = $3,8.10^{-3}$s; W = 5.10^{-5}J C. T = $2,8.10^{-3}$s; W = 14.10^{-5}J

B. T = $3,14.10^{-3}$s; W = 4.10^{-5}J D T = $2,31.10^{-3}$s; W = 9.10^{-5}J.

1.14. Cho môt mạch dao động điện từ gồm một tụ điện có điện dung C = 5 μF và một cuộn thuần cảm có độ tự cảm L = 50 mH. Biết hiệu điện thế cực đại trên tụ điện là 6V. Tìm năng lượng từ trường trong mạch khi biết hiệu điện thế trên tụ điện là 4V và cường độ dòng điện i khi đó.

A. $W_t = 4.10^{-5}$J; i = $4.7.10^{-2}$ A C. $W_t = 5.10^{-5}$J; i = $2.47.10^{-2}$A

B. $W_t = 5.10^{-5}$J; i = $4.47.10^{-2}$ A D. $W_t = 13.10^{-5}$J; i = $3.47.10^{-2}$ A.

1.15. Một mạch dao động gồm một tụ điện có điện dung C và cuộn cảm L. Điện trở thuần của mạch R = 0. Biết biểu thức của cường độ dòng điện qua mạch i = $4.10^{-2}\sin(2.10^{7}t)$. Xác định điện tích của tụ.

A. $Q_o = 10^{-9}$C C. $Q_o = 4.10^{-9}$C

B. $Q_o = 2.10^{-9}$C D. $Q_o = 8.10^{-9}$C.

1.16. Một mạch dao động gồm một tụ điện có điện dung C và cuộn cảm L. Điện trở thuần của mạch R = 0. Biết biểu thức của cường độ dòng điện qua mạch i = $4.10^{-2}\sin(2.10^{7}t)$. Cho độ tự cảm L = 10^{-4}H. Biểu thức của hiệu điện thế giữa hai bản tụ có dạng như thế nào?

A. $u = 8\sin(2.10^7t)$ (V) C. $u = 80\sin(2.10^7t - \frac{\pi}{2})$ (V)

B. $u = 10^{-8}\sin(2.10^7t)$ (V) D. $u = 10^{-8}\sin(2.10^7t + \frac{\pi}{2})$ (V)

1.17. Một mạch dao động gồm một tụ điện C = 0,5 μF và một cuộn dây có độ tự cảm L = 5 mH. Hiệu điện thế cực đại trên tụ điện bằng 6 V. Nếu cuộn dây có điện trở R = 0,1 Ω, để duy trì dao động điều hoà trong mạch với hiệu điện thế cực đại trên tụ điện vẫn bằng 6 V thì phải cung cấp cho mạch một năng lượng có công suất bằng bao nhiêu?

A. $P = 2,8.10^{-4}$ W C. $P \approx 3,8.10^{-4}$ W

B. $P = 4,8.10^{-4}$ W D. $P \approx 1,8.10^{-4}$ W.

1.18. Cho một mạch dao động điện từ gồm một tụ điện có điện dung C = 5 μF và một cuộn thuần cảm có độ tự cảm L = 50 mH. Biết hiệu điện thế cực đại trên tụ điện là 6V. Tìm năng lượng điện trường trong mạch khi biết hiệu điện thế trên tụ điện là 4V. Tìm cường độ dòng điện i khi đó.

A. $W_d = 5.10^{-5}$J; $i = 5,81.10^{-2}$ A C. $W_d = 14.10^{-5}$J; $i = 3,35.10^{-2}$ A

B. $W_d = 4.10^{-5}$J; $i = 4,47.10^{-2}$ A D. $W_d = 4.10^{-5}$J; $i = 2,47.10^{-2}$ A.

1.19. Cho một mạch dao động điện từ gồm một tụ điện có điện dung C = 5 μF và một cuộn thuần cảm có độ tự cảm L = 50 mH.

a) Xác định tần số của dao động điện từ trong mạch.

b) Tính năng lượng của mạch dao động khi biết hiệu điện thế cực đại trên tụ điện là 10V.

A. f ≈ 318 Hz; W= 9.10^{-5} J C. f ≈ 518 Hz; W= 3.10^{-5} J

B. f ≈ 418 Hz; W= 15.10^{-5} J D. f ≈ 318 Hz; W= 25.10^{-5} J.

1.20. Một mạch dao động gồm một tụ điện có điện dung C và cuộn cảm L. Điện trở thuần của mạch R = 0. Biết biểu thức của cường độ dòng điện qua mạch $i = 2.10^{-2}\sin(2.10^7t)$. Cho $C = 10^{-9}$F. Biểu thức của hiệu điện thế giữa hai đầu cuộn cảm có dạng như thế nào?

A. $u = 8\sin(2.10^7t)$ (V) C. $u = 1\sin(2.10^7t + \frac{\pi}{2})$ (V)

B. $u = 10^{-8}\sin(2.10^7t)$ (V) D. $u = 10^{-8}\sin(2.10^7t + \frac{\pi}{2})$ (V).

1.21. Cho một mạch dao động điện từ gồm một tụ điện có điện dung C = 5 μF và một cuộn thuần cảm có độ tự cảm L = 50 mH. Biết hiệu điện thế cực đại trên tụ điện là 6V. Tìm hiệu điện thế trên tụ điện khi cường độ dòng điện $i = 4.47.10^{-2}$ A

A. U = 1V; B. U = 2V; C. U = 3V; D. U = 4V.

1.22. Cho một mạch dao động điện từ gồm một tụ điện có điện dung C = 4 μF và một cuộn thuần cảm có độ tự cảm L = 40 mH.

a) Xác định tần số dao động điện từ trong mạch.

b) Tính năng lượng của mạch dao động khi biết hiệu điện thế cực đại trên tụ điện là 6V.

A. f ≈ 318 Hz; W= 9.10^{5} J C. f ≈ 380 Hz; W= $7,2.10^{-5}$ J

B. f ≈ 480 Hz; W= 5.10^{-5} J D. f ≈ 328 Hz; W= 8.10^{-5} J.

1.23. Một mạch dao động gồm một tụ điện có điện dung C và cuộn cảm L. Điện trở thuần của mạch R = 0. Biết biểu thức của cường độ dòng điện qua mạch $i = 4.10^{-2}\sin(2.10^{7}t)$. Xác định điện tích của tụ.

A. $Q_o = 10^{-9}$ C C. $Q_o = 4.10^{-9}$ C

B. $Q_o = 2.10^{-9}$ C D. $Q_o = 8.10^{-9}$ C.

1.24. Một mạch dao động gồm một tụ điện có điện dung C và cuộn cảm L. Điện trở thuần của mạch R = 0. Biết biểu thức của cường độ dòng điện qua mạch $i = 4.10^{-2}\sin(2.10^{7}t)$. Cho độ tự cảm $L = 10^{-4}$H. Biểu thức của hiệu điện thế giữa hai bản tụ có dạng như thế nào?

A. $u = 80\sin(2.10^{7}t)$ (V) C. $u = 80\sin(2.10^{7}t - \frac{\pi}{2})$ (V)

B. $u = 10^{-8}\sin(2.10^{7}t)$ (V) D. $u = 10^{-8}\sin(2.10^{7}t + \frac{\pi}{2})$ (V).

1.25. Cho một mạch dao động điện từ gồm một tụ điện có điện dung C = 5 μF một cuộn thuần cảm có độ tự cảm. Biết hiệu điện thế cực đại trên tụ điện là 4V. Tìm năng lượng điện trường và năng lượng từ trường trong mạch khi biết hiệu điện thế trên tụ điện là 2V.

A. $W_đ = 5.10^{-5}$J; $W_t = 4.10^{-5}$J C. $W_đ = 14.10^{-5}$J; $W_t = 5.10^{-5}$J

B. $W_đ = 4.10^{-5}$J; $W_t = 5.10^{-5}$J D. $W_đ = 4.10^{-5}$J; $W_t = 3.10^{-5}$J.

1.26. Một mạch dao động khi dùng tụ điện C_1 thì tần số riêng của mạch là f_1 = 30 kHz, khi dùng tụ điện C_2 thì tần số riêng của mạch là f_2 = 40 kHz.

Khi mạch dao động dùng hai tụ C_1 và C_2 ghép song song thì tần số dao động riêng của mạch là:

A. 35 kHz. B. 24 kHz. C. 50 kHz. D. 38 kHz.

1.27. Cho một mạch dao động điện từ gồm một tụ điện có điện dung C = 5 μF và một cuộn thuần cảm có độ tự cảm L = 20 mH.

a) Xác định tần số dao động điện từ trong mạch.

b) Tính năng lượng của mạch dao động khi biết hiệu điện thế cực đại trên tụ điện là 3V.

A. f ≈ 218 Hz; W= 9.10^{-5} J. C. f ≈ 400 Hz; W= $3,5.10^{-5}$ J.

B. f ≈ 500 Hz; W= $2,25.10^{-5}$ J. D. f ≈ 318 Hz; W= 2.10^{-5} J.

1.28. Cho mạch dao động LC, biết hiệu điện thế cực đại trên tụ là U_0 = 6(V), điện dung tụ C = 2μF. Tìm năng lượng của mạch dao động và năng lượng từ trường khi hiệu điện thế giữa hai bản của tụ là U = 2 (V).

A. $W_0 = 40.10^{-6}$ (J) ; $W_t = 32.10^{-6}$ (J)

B. $W_0 = 38.10^{-6}$ (J) ; $W_t = 30.10^{-6}$ (J)

C. $W_0 = 36.10^{-6}$ (J) ; $W_t = 32.10^{-6}$ (J)

D. $W_0 = 3,6.10^{-6}$ (J) ; $W_t = 3,1.10^{-6}$ (J).

II. ĐIỆN TỪ TRƯỜNG. SÓNG ĐIỆN TỪ

a. Câu hỏi trắc nghiệm lí thuyết

2.1. Tìm phát biểu ***sai*** về điện từ trường:

A. Một từ trường biến thiên theo thời gian sinh ra một điện trường xoáy biến thiên ở các điểm lân cận.

B. Một điện trường biến thiên theo thời gian sinh ra một từ trường xoáy ở các điểm lân cận.

C. Điện trường và từ trường xoáy có các đường sức xoáy tròn trôn ốc.

D. Đường sức của điện trường xoáy là các đường cong kín bao quanh các đường sức từ của từ trường biến thiên.

2.2. Tìm phát biểu ***sai*** về sóng vô tuyến.

A. Trong thông tin vô tuyến, người ta sử dụng những sóng có tần số hàng nghìn hec trở lên, gọi là sóng vô tuyến, có khả năng truyền đi xa.

B. Sóng dài có bước sóng trong miền 10^5m – 10^3m.

C. Sóng ngắn có bước sóng trong miền 10m – 1cm.

D. Sóng trung có bước sóng trong miền 10^3m – 10^2m.

2.3. Trong các loại sóng điện từ kể sau, sóng nào ít phản xạ ở tầng điện li?

I. Sóng dài

II. Sóng ngắn

III. Sóng trung bình

IV. Sóng cực ngắn

A. I và II.

B. II và IV

C. III và I

D. I, II và III.

2.4. Điều khẳng định nào sau đây là sai khi nói về sóng điện từ?

A. Sóng điện từ là sự lan truyền của một điện từ trường.

B. Sóng điện từ là một sóng ngang.

C. Sóng điện từ có đầy đủ tính chất như một sóng cơ học như phản xạ, giao thoa

D. Sóng điện từ cũng như sóng cơ học không thể truyền trong chân không.

2.5. Tìm phát biểu ***sai*** về sóng vô tuyến.

A. Sóng dài ít bị nước hấp thụ, dùng để thông tin dưới nước.

B. Ban đêm nghe đài bằng sóng trung không tốt.

C. Sóng ngắn được tầng điện li và mặt đất phản xạ nhiều lần nên có thể truyền đi mọi điểm trên mặt đất.

D. Sóng cực ngắn không bị tầng điện li hấp thụ hoặc phản xạ được dùng trong thông tin vũ trụ.

2.6. Kết luận nào sau đây là đúng?

Vận tốc lan truyền của sóng điện từ:

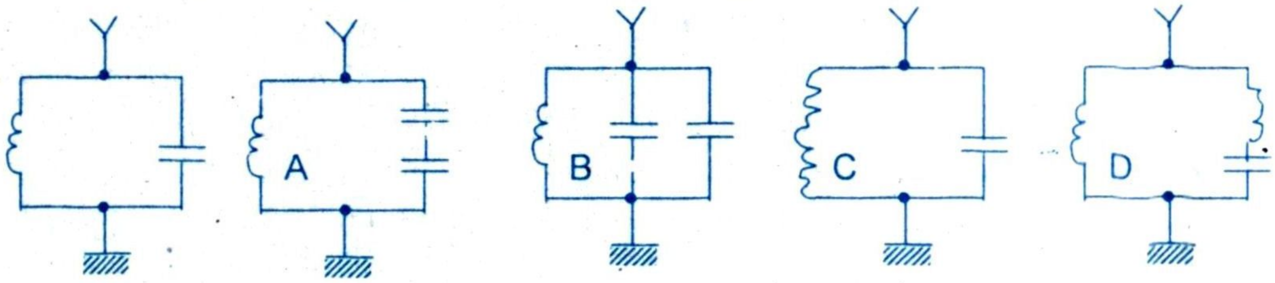
A. Không phụ thuộc vào môi trường truyền sóng, nhưng phụ thuộc vào tần số của nó

B. Phụ thuộc vào môi trường truyền sóng, nhưng không phụ thuộc vào tần số của nó

C. Không phụ thuộc vào môi trường và không phụ thuộc vào tần số của nó

D. Phụ thuộc vào cả môi trường và tần số.

2.7. Người ta cải tiến mạch cộng hưởng (h.2.7) thu các sóng dài vào việc thu các sóng trung. Để thu được sóng trung thì cần phải mắc vào mạch đó một linh kiện tương ứng theo sơ đồ nào trong số các sơ đồ cho dưới đây?



Hình 2.7

2.8. Kết luận về sự tồn tại các sóng điện từ được rút ra từ:

A. Lí thuyết của Maxwell

B. Thí nghiệm của Hertz

C. Công thức Kelvin

D. Định luật bảo toàn năng lượng

2.9. Nhận xét nào dưới đây là đúng?

A. Sóng điện từ là sóng cơ học

B. Sóng điện từ, cũng như sóng âm, là sóng dọc nhưng có thể lan truyền trong chân không

C. Sóng điện từ là sóng ngang có thể lan truyền trong mọi môi trường, kể cả chân không

D. Sóng điện từ chỉ lan truyền trong chất khí và bị phản xạ từ các mặt phẳng kim loại.

2.10. Nhận xét nào dưới đây là đúng?

A. Sóng điện từ là sóng cơ học

B. Sóng điện từ, cũng như sóng âm, là sóng dọc nhưng có thể lan truyền trong chân không

C. Sóng điện từ là sóng ngang có thể lan truyền trong mọi môi trường, kể cả chân không

D. Sóng điện từ chỉ lan truyền trong chất khí và bị phản xạ từ các mặt phẳng kim loại.

2.11. Để tìm sóng có bước sóng λ trong máy thu vô tuyến điện, người ta phải điều chỉnh giá trị của điện dung C và độ tự cảm L trong mạch dao động của máy. Giữa λ, L và C phải thỏa mãn hệ thức nào?

A. $2\pi\sqrt{LC} = \frac{C}{\lambda}$

C. $2\pi\sqrt{LC} = \lambda C$

B. $2\pi\sqrt{LC} = \frac{\lambda}{C}$

D. $\frac{\sqrt{LC}}{2\pi} = \frac{\lambda}{C}$

2.12. Sóng điện từ là quá trình lan truyền trong không gian của một điện từ trường biến thiên. Kết luận nào sau đây là đúng khi nói về tương quan giữa vectơ cường độ điện trường $\vec{E}$ và vectơ cảm ứng từ $\vec{B}$ của điện từ trường đó:

A. $\vec{E}$ và $\vec{B}$ biến thiên tuần hoàn có cùng tần số.

B. $\vec{E}$ và $\vec{B}$ biến thiên tuần hoàn có cùng pha.

C. $\vec{E}$ và $\vec{B}$ có cùng phương.

D. A và B đúng.

2.13. Việc phát sóng điện từ ở đài phát phải qua các giai đoạn nào, với thứ tự nào?

I. Tạo dao động cao tần

II. Tạo dao động âm tần

III. Khuếch đại dao động cao tần

IV. Biến điệu

V. Tách sóng

A. I, II, III, IV

B. I, II, IV, III

C. I, II, V, III

D. I, II, V, IV.

b. Bài tập trắc nghiệm.

2.14. Mạch dao động của một máy thu vô tuyến điện với cuộn cảm có độ tự cảm $L = 2.10^{-5}$H. Hỏi phải điều chỉnh tụ điện của mạch có điện dung là bao nhiêu để bắt được sóng điện từ có bước sóng 250m.

A. C = 1,8 μF;

B. C = 25,8 pF;

C. C = 12 μF;

D. C = 880pF

2.15. Mạch dao động của một máy thu vô tuyến điện gồm một cuộn cảm có độ tự cảm L = 40μH với điện trở không đáng kể và một tụ điện điều chỉnh được. Hỏi để bắt được các sóng vô tuyến điện có bước sóng từ 20m tới 140m thì điện dung của tụ điện phải có giá trị trong khoảng nào?

A. Từ C_1= 2,82.(pF) đến C_2 = 138 pF

B. Từ C_1= 5,82.(pF) đến C_2 = 128 pF

C. Từ C_1= 9,37.(pF) đến C_2 = 330 pF

D. Từ C_1= 10,71(pF) đến C_2 = 628 pF.

2.16. Mạch chọn sóng của một Radiô có cuộn dây L = 1mH. Tìm giá trị của điện dung của tụ để nó thu được bước sóng 100m.

A. C = 1,8 μF

B. C = 2,8 pF

C. C = 12 μF

D. C = 10,2nF

2.17. Mạch chọn sóng của một Radiô có tụ điện C=1pF. Tìm giá trị của độ tự cảm L để nó thu được bước sóng 60m.

A. L = 3mH

B. L = 1mH

C. L = 10 mH D. L = 22,4mH.

2.18. Một mạch dao động gồm một cuộn dây có độ tự cảm L = 0,2mH và một tụ điện biến đổi điện dung của nó có thể thay đổi từ 50pF đến 500pF. Mạch trên hoạt động thích hợp trong dải sóng giữa hai bước sóng từ:

A. 168m đến 600m C. 188,4m đến 600m

B. 176m đến 625m D. 200m đến 824m.

2.19. Một máy định vị vô tuyến nằm cách mục tiêu 60km nhận được tín hiệu phản hồi trở về từ mục tiêu sau khoảng thời gian bằng bao nhiêu?

A. 4.10^{-4}s B. 2.10^{-4}s

C. 6.10^{-4}s D. 10^{-4}s.

2.20. Một mạch dao động gồm một cuộn dây có độ tự cảm L thay đổi và một tụ điện có điện dung C = 5pF. Mạch trên hoạt động thích hợp trong dải sóng giữa hai bước sóng từ 188,4m đến 600m. Độ tự cảm của cuộn dây biến thiên trong khoảng nào?

A. 0,1mH đến 60mH C. 8mH đến 65mH

B. 18mH đến 50mH D. 2mH đến 20mH.

2.21. Một máy định vị vô tuyến nằm cách mục tiêu một khoảng nào đó thì phát và nhận được tín hiệu phản hồi trở về từ mục tiêu sau khoảng thời gian bằng 4.10^{-4}s. Tính khoảng cách đến mục tiêu khi đó.

A. 30km B. 60km; C. 65km; D. 80km.

C. HƯỚNG DẪN VÀ TRẢ LỜI

I. DAO ĐỘNG ĐIỆN TỪ

a. Câu hỏi trắc nghiệm lí thuyết.

1.1. Trả lời: Chọn D.

Năng lượng điện trường và năng lượng từ trường biến thiên ***điều hoà*** theo thời gian và tổng của chúng bảo toàn.

1.2. Trả lời: Chọn B. Dao động tắt dần.

1.3. Trả lời: Chọn D.

Tỏa nhiệt và điện trở của các dây dẫn trong mạch.

1.4. Trả lời: Chọn A.

Không đổi và tỉ lệ bình phương với tần số riêng của mạch.

1.5. Trả lời: Chọn A.

Tần số dao động riêng bằng nhau.

1.6. Trả lời: Chọn B.

Sai vì năng lượng chỉ biến thiên tuần hoàn,không biến thiên điều hoà .

1.7. Trả lời: Chọn D.

1.8. Trả lời: Chọn D.

b. Bài tập trắc nghiệm.

1.9. Trả lời: Chọn B.

Giải:

Theo công thức (4 – 2): $f = \dfrac{1}{2\pi\sqrt{LC}}$ suy ra

$$L = \frac{1}{4\pi^2.f^2.C} = \frac{1}{4\pi^2.4^2.10^6.5.10^{-8}} = 0,0317\ (H)$$

Vậy độ tự cảm của cuộn dây là L = 0,031H = 31,7 mH.

1.10. Trả lời: Chọn C.

Giải:

Áp dụng công thức (4.5) và (4.6), suy ra:

$$I_o = Q_o\omega = U_o.C.\omega = U_o.\sqrt{\frac{C}{L}}$$

Vậy cường độ hiệu dụng của dòng điện chạy trong mạch dao động là:

$$I = \frac{I_0}{\sqrt{2}} = \frac{U_0}{\sqrt{2}}.\sqrt{\frac{C}{L}} = U_o.\sqrt{\frac{C}{2L}} = 1,5.\sqrt{\frac{10^{-8}}{2.2.10^{-6}}}\ \frac{I_0}{\sqrt{2}}$$

I = 0,075A

1.11. Trả lời: Chọn D.

1.11. Trả lời: Chọn D.

1.12. Trả lời: Chọn C.

1.13. Trả lời: Chọn B.

Chu kì dao động:

$$T = 2\pi\sqrt{LC} = T = 3,14.10^{-3}s$$

Lúc hiệu điện thế cực đại thì dòng điện trong mạch bằng 0. Do đó, năng lượng điện từ trong mạch dao động chính bằng năng lượng điện trường trong tụ điện khi hiệu điện thế ở tụ điện là cực đại và bằng:

$$W = \frac{CU_0^2}{2} = 4.10^{-5}\ J.$$

1.14. Trả lời: Chọn B.

Lúc hiệu điện thế cực đại thì dòng điện trong mạch bằng 0. Do đó, năng lượng điện từ trong mạch dao động chính bằng năng lượng điện trường trong tụ điện khi hiệu điện thế ở tụ điện là cực đại và bằng:

$$W = \frac{CU_0^2}{2} = 9.10^{-5}\ J.$$

Năng lượng điện trường khi hiệu điện thế trên tụ là 4V:

$$W_đ = \frac{CU_0^2}{2} = 4.10^{-5}J.$$

Khi đó năng lượng từ trường là:

$$W_t = W - W_đ = 5.10^{-5}\ J.$$

Ta có: $W_t = \frac{Li^2}{2}$, từ đó suy ra:

$$i = \sqrt{\frac{2.W_t}{L}} = 4.47.10^{-2}\ A.$$

1.15 Trả lời: Chọn B.

Ta có: $\frac{1}{2}LI_0^2 = \frac{Q_0^2}{2C} \Rightarrow Q_0^2 = LCI_0^2$

$$\Rightarrow Q_o = I_o\sqrt{LC} = \frac{I_o}{\omega} = \frac{4.10^{-2}}{2.10^7} = 2.10^{-9}C.$$

1.16. Trả lời: Chọn C.

Từ công thức về tần số của mạch dao động

$$\omega = \frac{1}{\sqrt{LC}} \Rightarrow C = \frac{1}{L\omega^2} = \frac{1}{10^{-4}.4.10^{14}} = 25.10^{-12}\ F.$$

Ta có: $U_o^2 = \frac{LI_o^2}{C} \Rightarrow U_o = \frac{2.10^{-9}}{25.10^{-12}} = 80\ V.$

Vậy biểu thức hiệu điện thế ở hai đầu bản cực của tụ có dạng:

$$u = 80\sin(2.10^7t - \frac{\pi}{2})\ (V).$$

1.17. Trả lời: Chọn D.

Năng lượng toàn phần của mạch dao động: $W = \frac{CU_0^2}{2}$

Vì có điện trở nên dao động trong mạch tắt dần (do tỏa nhiệt ở điện trở). Để duy trì dao động điều hỏa phải cung cấp cho mạch một năng lượng có công suất đủ bù vào phần năng lượng hao phí do tỏa nhiệt (hiệu ứng Jun) trên điện trở, phần này có công suất $P = RI^2$. Khi đã cung cấp năng lượng đó, ta có:

$\frac{1}{2}CU_0^2 = \frac{1}{2}LI_0^2 \Rightarrow CU^2 = LI^2$ (U, I là các giá trị hiệu dụng).

1.18. Trả lời: Chọn B.

Lúc hiệu điện thế cực đại thì dòng điện trong mạch bằng 0. Do đó, năng lượng điện từ trong mạch dao động chính bằng năng lượng điện trường trong tụ điện khi hiệu điện thế ở tụ điện là cực đại và bằng:

$$W = \frac{CU_0^2}{2} = 9.10^{-5}\ J.$$

Năng lượng điện trường khi hiệu điện thế trên tụ là 4V:

$$W_d = \frac{CU_0^2}{2} = 4.10^{-5}J.$$

Khi đó năng lượng từ trường là:

$$W_t = W - W_d = 5.10^{-5}\ J.$$

Ta có: $W_t = \frac{Li^2}{2}$, từ đó suy ra: $i = \sqrt{\frac{2.W_t}{L}} = 4.47.10^{-2}$ A

1.19. Trả lời: Chọn D.

a) Ta có:

$$\omega = \frac{1}{\sqrt{LC}} \Rightarrow f = \frac{\omega}{2\pi} = \frac{1}{2\pi\sqrt{LC}} = \frac{1}{\pi.10^{-3}} \approx 318\ Hz.$$

b) Lúc hiệu điện thế cực đại thì dòng điện trong mạch bằng 0. Do đó, năng lượng điện từ trong mạch dao động chính bằng năng lượng điện trường trong tụ điện khi hiệu điện thế ở tụ điện là cực đại và bằng:

$$W = \frac{CU_0^2}{2} = 25.10^{5}\ J.$$

1.20. Trả lời: Chọn C.

Từ công thức về tần số của mạch dao động

$$\omega = \frac{1}{\sqrt{LC}} \Rightarrow L = \frac{1}{C\omega^2} = 2,5.10^{-6}H$$

Ta có: $U_o = \frac{LI_o^2}{C}$.

$$\Rightarrow U_o^2 = \frac{2,5.10^{-6}.4.10^{-4}}{10^{-9}} = 1$$

Vậy U_o = 1V.

Vậy biểu thức hiệu điện thế ở hai đầu bản cực của tụ có dạng:

$$u = 1\sin(2.10^7t + \frac{\pi}{2})\ (V).$$

1.21. Trả lời: Chọn D.

Lúc hiệu điện thế cực đại thì dòng điện trong mạch bằng 0. Do đó, năng lượng điện từ trong mạch dao động chính bằng năng lượng điện trường trong tụ điện khi hiệu điện thế ở tụ điện là cực đại và bằng:

$$W = \frac{CU_0^2}{2} = 9.10^{-5}J.$$

Năng lượng t trường khi i= $4,47.10^{-2}$A:

$$W_t = \frac{LI^2}{2} = 5.10^{-5}J.$$

Khi đó năng lượng từ trường là:

$$W_đ = W - W_t = 4.10^{-5}\ J.$$

Ta có: $W_t = \frac{CU^2}{2}$, từ đó suy ra: $U = \sqrt{\frac{2.W_đ}{C}} = 4V$.

1.22. Trả lời: Chọn C.

a) Ta có: $\omega = \frac{1}{\sqrt{LC}} \Rightarrow f = \frac{\omega}{2\pi} = \frac{1}{2\pi\sqrt{LC}} = \frac{1}{\pi.10^{-3}} \approx 380$ Hz.

b) Lúc hiệu điện thế cực đại thì dòng điện trong mạch bằng 0. Do đó, năng lượng điện từ trong mạch dao động chính bằng năng lượng điện trường trong tụ điện khi hiệu điện thế ở tụ điện là cực đại và bằng:

$$W = \frac{CU_0^2}{2} = 7.2.10^{-5}\ J.$$

1.23. Trả lời: Chọn B.

Ta có $\frac{1}{2}LI_0^2 = \frac{Q_0^2}{2C} \Rightarrow Q_0^2 = LCI_0^2 \Rightarrow$

$$\Rightarrow Q_o = I_o\sqrt{LC} = \frac{I_o}{\omega} = \frac{4.10^{-2}}{2.10^7} = 2.10^{-9}C.$$

1.24. Trả lời: Chọn C.

Từ công thức về tần số của mạch dao động

$$\omega = \frac{1}{\sqrt{LC}} \Rightarrow C = \frac{1}{L\omega^2} = \frac{1}{10^{-4}.4.10^{14}} = 25.10^{-12}\ F.$$

Ta có: $U_o = \frac{Q_o}{C} = \frac{2.10^{-9}}{25.10^{-12}} = 80$ V.

Vậy biểu thức hiệu điện thế ở hai đầu bản cực của tụ có dạng:

$$u = 80\sin(2.10^7t - \frac{\pi}{2})\ (V).$$

1.25. Trả lời: Chọn D.

Lúc hiệu điện thế cực đại thì dòng điện trong mạch bằng 0. Do đó, năng lượng điện từ trong mạch dao động chính bằng năng lượng điện trường trong tụ điện khi hiệu điện thế ở tụ điện là cực đại và bằng:

$$W = \frac{CU_0^2}{2} = 4.10^{-5}\ J.$$

Năng lượng điện trường khi hiệu điện thế trên tụ là 2V:

$$W_đ = \frac{CU^2}{2} = .10^{-5}J.$$

Năng lượng từ trường khi này:

$$W_t = W - W_đ = 3.10^{-5}J.$$

1.26. Trả lời: Chọn C.

1.27. Trả lời: Chọn B.

a) Ta có: $\omega = \frac{1}{\sqrt{LC}} \Rightarrow f = \frac{\omega}{2\pi} = \frac{1}{2\pi\sqrt{LC}} = \frac{1}{\pi.10^{-3}} \approx 500$ Hz.

b) Lúc hiệu điện thế cực đại thì dòng điện trong mạch bằng 0. Do đó, năng lượng điện từ trong mạch dao động chính bằng năng lượng điện trường trong tụ điện khi hiệu điện thế ở tụ điện là cực đại và bằng:

$$W = \frac{CU_0^2}{2} = 2.25.10^{-5}\ \text{J}.$$

1.28. Trả lời: Chọn C.

II. ĐIỆN TỪ TRƯỜNG, SÓNG ĐIỆN TỪ

a. Câu hỏi trắc nghiệm lí thuyết.

2.1. Trả lời: Chọn C.

2.2. Trả lời: Chọn C.

2.3. Trả lời: Chọn B.

2.4. Trả lời: Chọn D.

2.5. Trả lời: Chọn B.

2.6. Trả lời: Chọn B.

Phụ thuộc vào môi trường truyền sóng, nhưng không phụ thuộc vào tần số của nó

2.7. Trả lời: Chọn A.

Để mạch có thể thu được các sóng trung, tức các sóng có tần số lớn hơn trước đó, đòi hỏi phải giảm điện dung C hoặc độ cảm L. Nếu đưa thêm cuộn cảm phụ vào mạch thì sẽ làm tăng độ cảm của mạch, trái lại có thể giảm C bằng cách nối nối tiếp vào tụ có sẵn thêm một tụ điện phụ C' như trên sơ đồ A. Thật vậy, lúc này:

$$C_{\text{hệ}} = \frac{CC'}{C + C'} < C$$

2.8. Trả lời: Chọn B. Thí nghiệm của Hertz.

2.9. Trả lời: Chọn C.

Sóng điện từ là sóng ngang có thể lan truyền trong mọi môi trường, kể cả chân không.

2.10. Trả lời: Chọn C.

Sóng điện từ là sóng ngang có thể lan truyền trong mọi môi trường, kể cả chân không.

2.11. Trả lời: Chọn B. $2\pi\sqrt{LC} = \frac{\lambda}{C}$.

2.12. Trả lời: Chọn D.

2.13. Trả lời: Chọn B.

b. Bài tập trắc nghiệm.

2.14. Trả lời: Chọn D.

Giải:

– Áp dụng công thức $f = \frac{c}{\lambda}$ để tính tần số của sóng điện từ cần thu:

$$f = \frac{c}{\lambda} = \frac{3.10^8}{250} = 1,2.10^6 \text{ (Hz)} = 1,2 \text{ (MHz)}$$

– Tần số trên đúng bằng tần số dao động điện từ riêng của mạch dao động LC của máy thu. Từ đó suy ra:

$$C = \frac{1}{4\pi^2.f^2.L} = \frac{1}{4\pi^2.1,2^2.10^{12}.2.10^{-5}} = 8,8.10^{-10} \text{ (F)}$$

$C = 880$pF.

2.15. Trả lời: Chọn A.

Giải: Ta có: $C = \frac{\lambda^2}{4\pi^2c^2.L}$

– Đối với bước sóng 20m

$$C_1 = \frac{\lambda_1^2}{4\pi^2c^2.L} = \frac{4.10^2}{4\pi^2.9.10^{16}.4.10^{-5}} = 2,82.10^{-12}\text{(F)}$$

$C_1 = 2,82$ pF.

– Đối với bước sóng 140m:

$$C_2 = \frac{\lambda_2^2}{4\pi^2c^2.L} = 138 \text{ pF.}$$

– Kết quả: Điện dung của tụ điện phải có giá trị trong khoảng từ 2,82pF tới 138pF

2.16. Trả lời: Chọn B.

2.17. Trả lời: Chọn B.

2.18. Trả lời: Chọn C.

Trong quá trình thay đổi điện dung từ C_{min} đến C_{max} chu kì dao động sẽ thay đổi từ $T_{min} = 2\pi\sqrt{LC_{min}}$ đến $T_{max} = 2\pi\sqrt{LC_{max}}$.

Bởi vậy: $\lambda_{min} = c.\ 2\pi\sqrt{LC_{min}} = 188,4$m.

$\lambda_{max} = c.\ 2\pi\sqrt{LC_{max}} = 600$m.

(c – vận tốc lan truyền của sóng).

2.19. Trả lời: Chọn A.

Tín hiệu trở về máy định vị vô tuyến sau khoảng thời gian:

$$t = \frac{2S}{c} = \frac{2.6.10^4}{3.10^8}\ s = 4.10^{-4}s.$$

2.20. Trả lời: Chọn D.

Trong quá trình thay đổi điện dung từ C_{min} đến C_{max} chu kì dao động sẽ thay đổi từ $T_{min} = 2\pi\sqrt{LC_{min}}$ đến $T_{max} = 2\pi\sqrt{LC_{max}}$.

Bởi vậy:

$\lambda_{min} = c.\ 2\pi\sqrt{L_{min}C} = 188{,}4m$. Suy ra $L_{min} = 2mH$

$\lambda_{max} = c.\ 2\pi\sqrt{L_{max}C} = 600m$. Suy ra $L_{max} = 20mH$

(c – vận tốc lan truyền của sóng).

Chương V

TÍNH CHẤT SÓNG CỦA ÁNH SÁNG

A. CÂU HỎI VÀ BÀI TẬP TRẮC NGHIỆM

I. TÁN SẮC ÁNH SÁNG

a. Câu hỏi trắc nghiệm lí thuyết

1.1. Hiện tượng tán sắc ánh sáng chứng tỏ điều gì?

A. Ánh sáng có tính chất sóng.

B. Ánh sáng trắng gồm vô số ánh sáng đơn sắc khác nhau.

C. Chiết suất của một chất đối với ánh sáng đơn sắc khác nhau thì khác nhau.

D. Tất cả A, B, C đều đúng.

1.2. Hiện tượng tán sắc ánh sáng là hiện tượng:

A. Đặc trưng của lăng kính thủy tinh.

B. Chung cho mọi chất rắn trong suốt.

C. Chung cho mọi môi trường trong suốt, trừ chân không.

D. Chung cho mọi môi trường trong suốt, kể cả chân không.

1.3. Khi ánh sáng truyền từ môi trường trong suốt này sang môi trường trong suốt khác. Nhận xét nào sau đây là đúng?

A. Bước sóng thay đổi nhưng tần số không đổi;

B. Bước sóng và tần số đều thay đổi;

C. Bước sóng không đổi nhưng tần số thay đổi;

D. Bước sóng và tần số đều không đổi.

1.4. Màu sắc của ánh sáng phụ thuộc:

A. Vận tốc của nó.

B. Tần số của sóng ánh sáng.

C. Môi trường truyền ánh sáng.

D. Cả bước sóng ánh sáng lẫn môi trường truyền.

1.5. Nhận xét nào sau đây về ánh sáng đơn sắc là *đúng nhất*?

Ánh sáng đơn sắc là ánh sáng:

A. có một màu và bước sóng nhất định, khi đi qua lăng kính sẽ bị tán sắc;

B. có một màu nhất định và một bước sóng không xác định, khi đi qua lăng kính sẽ bị tán sắc;

C. có một màu và một bước sóng xác định, khi đi qua lăng kính không bị tán sắc;

D. có một màu và bước sóng không xác định, khi đi qua lăng kính không bị tán sắc.

1.6. Phát biểu nào sau đây là **sai** khi nói về ánh sáng trắng và ánh sáng đơn sắc?

A. Ánh sáng trắng là tập hợp của vô số các ánh sáng đơn sắc khác nhau có màu biến thiên liên tục từ đỏ đến tím.

B. Chiết suất của chất làm lăng kính là giống nhau đối với các ánh sáng đơn sắc khác nhau.

C. Ánh sáng đơn sắc là ánh sáng không bị tán sắc khi đi qua lăng kính.

D. Khi các ánh sáng đơn sắc đi qua một môi trường trong suốt thì chiết suất của môi trường đối với ánh sáng đỏ là nhỏ nhất, đối với ánh sáng tím là lớn nhất.

1.7. Khi một sóng ánh sáng đang truyền trong một môi trường mà qua mặt phân cách, rồi truyền trong một môi trường khác, thì:

A. Tần số không đổi.

B. Bước sóng không đổi.

C. Tần số thay đổi.

D. Vận tốc không đổi nhưng bước sóng thay đổi.

1.8. Chiết suất của một môi trường trong suốt đối với các ánh sáng đơn sắc khác nhau là đại lượng:

A. không đổi, có giá trị như nhau đối với tất cả các ánh sáng màu, từ đỏ đến tím;

B. thay đổi, chiết suất là lớn nhất đối với ánh sáng đỏ và nhỏ nhất đối với ánh sáng tím;

C. thay đổi, chiết suất nhỏ nhất đối với ánh sáng đỏ và lớn nhất đối với ánh sáng tím;

D. thay đổi, chiết suất lớn nhất đối với ánh sáng màu lục, còn đối với các màu khác chiết suất nhỏ hơn.

1.9. *Cho các loại ánh sáng sau:*

I. Ánh sáng trắng. II. Ánh sáng đỏ

III. Ánh sáng vàng. IV. Ánh sáng tím.

Những ánh sáng nào có bước sóng xác định? Chọn câu trả lời đúng theo thứ tự bước sóng sắp xếp từ nhỏ tới lớn

A. I, II. III B. IV, III, II C. I, II, IV D. I, III, IV.

1.10. Cho một chùm sáng song song từ một bóng đèn điện dây tóc rọi từ không khí vào một chậu nước, thì chùm sáng:

A. Không bị tán sắc, vì nước không giống thủy tinh.

B. Không bị tán sắc, vì nước không có hình lăng kính.

C. Luôn luôn bị tán sắc.

D. Chỉ bị tán sắc, nếu rọi xiên góc vào mặt nước.

1.11. Tại sao khi đi qua lớp kính cửa sổ, ánh sáng trắng không bị tán sắc thành các màu cơ bản?

A. Vì kính cửa sổ là loại thuỷ tinh không tán sắc ánh sáng;

B. Vì kính cửa sổ không phải là lăng kính nên không tán sắc ánh sáng;

C. Vì do kết quả của tán sắc, các tia sáng màu đi qua lớp kính và ló ra ngoài dưới dạng những chùm tia chồng chất lên nhau, tổng hợp trở lại thành ánh sáng trắng.

D. Vì ánh sáng trắng ngoài trời là những sóng không kết hợp nên chúng không bị tán sắc.

1.12. Hai tia sáng đơn sắc tím và đỏ song song cùng chiếu lên một bản mặt song song dưới một góc tới $\alpha \neq 0^\circ$. Sau khi đi qua bản mặt, hai tia ló tương ứng:

A. không song song nhau;

B. song song nhau và độ lệch ngang của chúng bằng nhau;

C. song song nhau và độ lệch ngang của tia ló đỏ lớn hơn so với độ lệch ngang của tia ló tím;

D. song song nhau và độ lệch ngang của tia ló đỏ nhỏ hơn so với độ lệch ngang của tia ló tím.

1.13. Chiếu một tia sáng trắng qua một lăng kính. Tia sáng sẽ tách ra thành chùm tia có các màu khác nhau. Hiện tượng này gọi là hiện tượng gì?

A. Giao thoa ánh sáng; C. Khúc xạ ánh sáng;

C. Tán sắc ánh sáng; D. Nhiễu xạ ánh sáng.

b. Bài tập trắc nghiệm.

1.14. Một thấu kính hai mặt lồi bằng thủy tinh có cùng bán kính R = 10cm. Biết chiết suất của thủy tinh đối với ánh sáng đỏ và tím lần lượt bằng $n_đ = 1,495$ và $n_t = 1,510$. Tìm khoảng cách giữa các tiêu điểm của thấu kính ứng với các ánh sáng đỏ và tím.

A. 1,278mm B. 2,971mm C. 5,942mm D. 4,984mm.

1.15. Một thấu kính hai mặt lồi bằng thủy tinh có cùng bán kính R, tiêu cự 10cm và chiết suất $n_v = 1,5$ đối với ánh sáng vàng. Xác định bán kính R của thấu kính.

A. R = 10cm B. R = 20cm C. R = 40cm D. R = 60cm.

1.16. Một thấu kính hai mặt lồi bằng thủy tinh có cùng bán kính R = 20cm. Biết chiết suất của thủy tinh đối với ánh sáng đỏ và tím lần lượt bằng $n_đ = 1,495$ và $n_t = 1,510$. Tìm khoảng cách giữa các tiêu điểm của thấu kính ứng với các ánh sáng đỏ và tím.

A. 1,278mm B. 2,971mm C. 4,984mm D. 5,942mm.

1.17. Chiếu một chùm tia sáng trắng, song song, hẹp (coi như một tia sáng) vào mặt bên của một lăng kính thủy tinh, có góc chiết quang là A = 60° dưới góc tới i = 60°. Biết chiết suất của lăng kính với tia đỏ là $n_đ = 1,50$ và đối với tia tím là n_t = 1,54. Góc tạo bởi tia ló màu đỏ và tia ló màu tím là bao nhiêu?

A. $\Delta D = 3^\circ 12'$ B. $\Delta D = 13^\circ 12'$

C. $\Delta D = 3^\circ 29'$ D. Một giá trị khác.

1.18. Một thấu kính hai mặt lồi bằng thủy tinh có cùng bán kính R, tiêu cự 10cm và chiết suất n_t = 1,7 đối với ánh sáng tím. Xác định bán kính R của thấu kính.

A. R = 10cm B. R = 20cm C. R = 40cm D. R = 60cm.

II. QUANG PHỔ

a. Câu hỏi trắc nghiệm lí thuyết.

2.1. Điều nào sau đây là **đúng** khi nói về điều kiện để thu được quang phổ vạch hấp thụ?

A. Nhiệt độ của đám khí hay hơi hấp thụ phải cao hơn nhiệt độ của nguồn sáng phát ra quang phổ liên tục.

B. Nhiệt độ của đám khí hay hơi hấp thụ phải thấp hơn nhiệt độ của nguồn sáng phát ra quang phổ liên tục.

C. Nhiệt độ của đám khí hay hơi hấp thụ phải bằng nhiệt độ của nguồn sáng phát ra quang phổ liên tục.

D. Một điều kiện khác.

2.2. Điều khẳng định nào là sai khi nói về quang phổ liên tục?

A. Quang phổ liên tục là dải sáng có màu biến thiên liên tục từ đỏ đến tím.

B. Quang phổ liên tục phụ thuộc vào thành phần cấu tạo của nguồn sáng.

C. Quang phổ liên tục phụ thuộc nhiệt độ nguồn sáng.

D. Các chất rắn, lỏng và chất hơi có tỉ khối lớn nung nóng đều có khả năng phát ra quang phổ liên tục.

2.3. Đặc điểm quan trọng của quang phổ liên tục là:

A. phụ thuộc vào thành phần cấu tạo và nhiệt độ của nguồn sáng

B. phụ thuộc vào thành phần cấu tạo nhưng không phụ thuộc vào nhiệt độ của nguồn sáng

C. không phụ thuộc vào thành phần cấu tạo nhưng phụ thuộc vào nhiệt độ của nguồn sáng

D. không phụ thuộc vào nhiệt độ cũng như vào thành phần cấu tạo của nguồn sáng.

2.4. Phổ phát xạ của natri chứa vạch màu vàng ứng với bước sóng $\lambda = 0,56\mu m$. Trong phổ hấp thụ của natri:

A. thiếu vắng sóng với bước sóng $\lambda = 0,56\ \mu m$;

B. thiếu mọi sóng với các bước sóng $\lambda > 0,56\ \mu m$;

C. thiếu mọi sóng với các bước sóng $\lambda < 0,56$ μm;

D. thiếu tất cả các sóng khác ngoài sóng $\lambda = 0,56$ μm;

2.5. Hiện tượng quang học nào được sử dụng trong máy phân tích quang phổ?

A. Hiện tượng khúc xạ ánh sáng   C. Hiện tượng phản xạ ánh sáng

B. Hiện tượng giao thoa ánh sáng   D. Hiện tượng tán sắc ánh sáng.

2.6. Phép phân tính quang phổ có tiện lợi gì?

A. Đơn giản, cho kết quả nhanh.

B. Rất nhạy, chỉ cần một mẫu nhỏ.

C. Có thể phân tích được các vật phát sáng ở xa.

D. Tất cả các tiện lợi trên.

2.7. Quang phổ gồm các vạch màu riêng rẽ nằm trên một nền tối là loại quang phổ gì?

A. Quang phổ liên tục.   C. Quang phổ vạch phát xạ.

B. Quang phổ vạch hấp thụ.   D. Một loại khác.

2.8. Điều kiện phát sinh của quang phổ vạch phát xạ là:

A. các khí hay hơi ở áp suất thấp bị kích thích phát sáng phát ra;

B. các vật rắn, lỏng hay khí có khối lượng riêng lớn khi bị nung nóng phát ra;

C. chiếu ánh sáng trắng qua một chất hơi bị nung nóng phát ra;

D. những vật bị nung nóng ở nhiệt độ trên 3000°C.

2.9. Điều kiện phát sinh của quang phổ vạch hấp thụ là:

A. nhiệt độ của nguồn sáng phát ra quang phổ liên tục phải thấp hơn nhiệt độ của đám khí hay hơi hấp thụ;

B. nhiệt độ của nguồn sáng phát ra quang phổ liên tục phải lớn hơn nhiệt độ của đám khí hay hơi hấp thụ;

C. nhiệt độ của đám khí hay hơi hấp thụ bằng nhiệt độ của nguồn sáng phát ra quang phổ liên tục;

D. nhiệt độ của đám khí hay hơi hấp thụ lớn hơn nhiệt độ của nguồn sáng phát ra quang phổ vạch.

2.10. Phát biểu nào sau đây là **đúng** khi nói về phép phân tích bằng quang phổ?

A. Phép phân tích quang phổ là phân tích ánh sáng trắng.

B. Phép phân tích quang phổ là phép phân tích thành phần cấu tạo của các chất dựa vào việc nghiên cứu quang phổ của chúng.

C. Phép phân tích quang phổ là nguyên tác dùng để xác định nhiệt độ của các chất

D. A, B và C đều đúng.

2.11. Trong nghiên cứu phổ vạch của vật chất bị kích thích phát quang, dựa vào vị trí của các vạch, người ta có thể kết luận:

A. về cách hay phương pháp kích thích vật chất dẫn đến phát quang;

B. về quãng đường đi qua của ánh sáng có phổ đang được nghiên cứu;

C. về các hợp chất hóa học tồn tại trong vật chất;

D. về các nguyên tố hóa học cấu thành vật chất.

2.12. Quang phổ gồm một dải màu từ đỏ đến tím là:

A. quang phổ vạch phát xạ; C. quang phổ liên tục;

B. quang phổ vạch hấp thụ; D. quang phổ đám.

III. CÁC LOẠI BỨC XẠ

a. Câu hỏi trắc nghiệm lí thuyết

3.1. Nhận định nào dưới đây về tia hồng ngoại là *không chính xác*?

A. Tia hồng ngoại là những bức xạ không nhìn thấy được, có bước sóng lớn hơn bước sóng của ánh sáng đỏ;

B. Chỉ những vật có nhiệt độ thấp mới phát ra tia hồng ngoại;

C. Tác dụng nổi bật nhất của tia hồng ngoại là tác dụng nhiệt;

D. Tia hồng ngoại có bản chất là sóng điện từ.

3.2. Điều nào sau đây là sai khi nói về tia hồng ngoại?

A. Tia hồng ngoại là bức xạ điện từ có bước sóng lớn hơn ánh sáng đỏ (0,75μm).

B. Tia hồng ngoại có màu đỏ.

C. Tia hồng ngoại do các vật nung nóng phát ra.

D. Tia hồng ngoại có tác dụng nổi bật là tác dụng nhiệt.

3.3. Tia Roentgen với phổ vạch đặc trưng xuất hiện là do:

A. kích thích của từ trường do quá trình bị hãm của các êlectron gây ra;

B. kích thích mạnh của các nguyên tử đối âm cực được gây ra bởi va chạm giữa chúng với các êlectron nhanh;

C. phát xạ các êlectron từ đối âm cực;

D. đối âm cực bị đốt nóng.

3.4. Nhận định nào dưới đây về tia Roentgen là đúng?

A. Tia Roentgen có tính đâm xuyên, ion hóa và dễ bị nhiễu xạ;

B. Tia Roentgen có tính đâm xuyên, bị đổi hướng lan truyền trong từ trường và có tác dụng hủy diệt các tế bào sống;

C. Tia Roentgen có khả năng ion hóa, gây phát quang các màn huỳnh quang, có tính chất đâm xuyên và được sử dụng trong thăm dò khuyết tật của các vật liệu;

D. Tia Roentgen mang điện tích âm, tác dụng lên kính ảnh và được sử dụng trong phân tích quang phổ.

3.5. Đặc trưng của phổ vạch Roentgen phụ thuộc vào yếu tố nào?

A. Khối lượng số của nguyên tố được dùng để tạo ra dương cực (anôt) của đèn (hay ống) Roentgen;

B. Nguyên tử số của nguyên tố được dùng để tạo ra dương cực của đèn Roentgen;

C. Hiệu điện thế đưa vào đèn Roentgen;

D. Khối lượng riêng của dương cực đèn Roentgen.

3.6. Nhận xét nào sau đây là đúng?

Tia hồng ngoại, ánh sáng nhìn thấy, tia tử ngoại, tia Rơnghen (Roentgen) và tia gamma đều là:

A. sóng cơ học, có bước sóng khác nhau;

B. sóng vô tuyến, có bước sóng khác nhau;

C. sóng điện từ có bước sóng khác nhau;

D. sóng ánh sáng có bước sóng giống nhau.

3.7. Điều nào sau đây là đúng khi nói về tia tử ngoại?

A. Tia tử ngoại là bức xạ không nhìn thấy được có bước sóng lớn hơn bước sóng ánh sáng tím.

B. Tia tử ngoại không tác dụng lên phim ảnh.

C. Tia tử ngoại là một loại sóng cơ học giống như siêu âm.

D. Tia tử ngoại có khả năng làm ion hóa chất khí.

3.8. Phát biểu nào sau đây là **đúng** với tia tử ngoại?

A. Tia tử ngoại là một trong những bức xạ mà mắt thường có thể nhìn thấy.

B. Tia tử ngoại là bức xạ không nhìn thấy có bước sóng nhỏ hơn bước sóng của ánh sáng tím (0,4 μm).

C. Tia tử ngoại là một trong những bức xạ do các vật có khối lượng riêng lớn phát ra.

D. A, B và C đều đúng.

3.9. Nhận xét nào dưới đây về tia tử ngoại là *không đúng?*

A. Tia tử ngoại là những bức xạ không nhìn thấy được, có tần số sóng nhỏ hơn tần số sóng của ánh sáng tím;

B. Các hồ quang điện, đèn thủy ngân và những vật bị đun nóng trên 3.000°C đều là những nguồn phát ra tia tử ngoại rất mạnh;

C. Tia tử ngoại tác dụng rất mạnh lên kính ảnh;

D. Tia tử ngoại bị thủy tinh và nước hấp thụ rất mạnh.

IV. GIAO THOA ÁNH SÁNG.

a. Câu hỏi trắc nghiệm lí thuyết.

4.1 Trong các công thức sau, công thức nào **đúng** để xác định vị trí vân sáng trên màn trong hiện tượng giao thoa?

A. $x = \frac{D}{a}2k\lambda$ B. $x = \frac{D}{2a}k\lambda$ C. $x = \frac{D}{a}k\lambda$ D. $x = \frac{D}{a}(k+1)\lambda$.

4.2. Các trường hợp sau đây trường hợp nào không do sự giao thoa ánh sáng tạo nên?

A. Màu sắc của các váng dầu mỡ.

B. Màu sắc các vân trên màn của thí nghiệm khe I-âng.

C. Màu sắc cầu vồng.

D. Màu sắc trên các bong bóng xà phòng.

4.3. Chọn công thức **đúng** với công thức tính khoảng vân?

A. $i = \frac{D}{a}\lambda$. B. $i = \frac{D}{2a}\lambda$ C. $i = \frac{D}{\lambda a}$ D. $i = \frac{a}{D}\lambda$.

4.4. Điều kiện nào sau đây cho ta trên màn một vân sáng giao thoa?

A. Hiệu đường đi đến hai nguồn S_1S_2 bằng một số nguyên.

B. Hiệu đường đi đến hai nguồn S_1S_2 bằng một số nguyên lần nửa bước sóng.

C. Hiệu đường đi đến hai nguồn S_1S_2 bằng một số nguyên lần bước sóng.

D. Hiệu đường đi đến hai nguồn S_1S_2 bằng một số lẻ nửa bước sóng.

4.5. Quan sát ánh sáng phản xạ trên các váng dầu, mỡ hoặc bong bóng xà phòng, ta thấy những vầng màu sặc sỡ. Đó là hiện tượng nào sau đây?

A. Tán sắc ánh sáng của ánh sáng trắng

B. Giao thoa ánh sáng

C. Nhiễu xạ ánh sáng

D. Phản xạ ánh sáng.

4.6. Cho hai bóng đèn điện hoàn toàn giống nhau cùng chiếu sáng vào một bức tường thì

A. Ta có thể quan sát được một hệ vân giao thoa.

B. Không quan sát được vân giao thoa, vì ánh sáng phát từ hai nguồn tự nhiên, độc lập, không bao giờ là sóng kết hợp.

C. Không quan sát được vân giao thoa, vì ánh sáng do đèn phát ra không đủ cường độ lớn.

D. Không quan sát được vân giao thoa vì đèn không phải là nguồn sáng điểm

4.7. Thực hiện giao thoa với ánh sáng trắng, trên màn quan sát thu được hình ảnh như thế nào?

A. Vân trung tâm là vân sáng trắng, hai bên có những dải mài như cầu vồng.

B. Một dải màu biến thiên liên tục từ đỏ tới tím.

C. Các vạch màu khác nhau riêng biệt hiện trên một nền tối.

D. Không có các vân màu trên màn.

4.8. Các sóng ánh sáng giao thoa bị triệt tiêu lẫn nhau (xuất hiện vân tối) tại vị trí cố định trong môi trường, nếu tại vị trí này:

A. Chúng đồng pha và có chu kì bằng nhau;

B. Chúng ngược pha nhau và có biên độ bằng nhau;

C. Các pha của chúng khác nhau một đại lượng $\frac{\pi}{2}$ và chúng có vận tốc bằng nhau;

D. Các pha của chúng khác nhau một đại lượng π và chúng có bước sóng bằng nhau.

4.9. Trong hiện tượng giao thoa với khe I-âng, khoảng cách giữa hai nguồn là a, khoảng cách từ hai nguồn đến màn là D, x là tọa độ của một điểm trên màn so với vân sáng trung tâm. Hiệu đường đi được xác định bằng công thức nào trong các công thức sau:

A. $d_2 - d_1 = \frac{ax}{D}$ C. $d_2 - d_1 = \frac{ax}{2D}$

B. $d_2 - d_1 = \frac{2ax}{D}$ D. $d_2 - d_1 = \frac{aD}{x}$

4.10. Trong các thí nghiệm sau đây, thí nghiệm nào có thể sử dụng để thực hiện việc đo bước sóng ánh sáng?

A. Thí nghiệm tán sắc ánh sáng của Niu-tơn.

B. Thí nghiệm tổng hợp ánh sáng trắng.

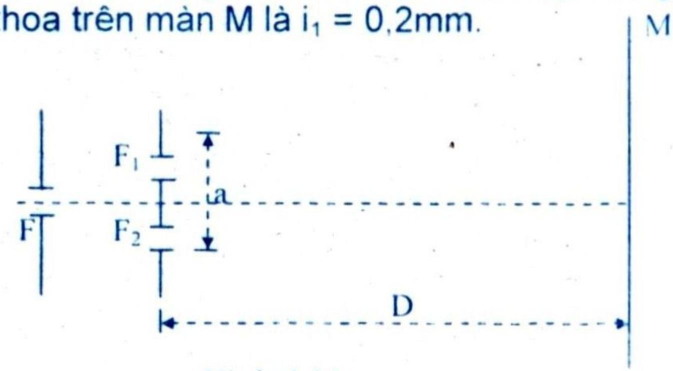
C. Thí nghiệm giao thoa với khe I-âng.

D. Thí nghiệm về ánh sáng đơn sắc.

b. Bài tập trắc nghiệm.

4.11. Trong một thí nghiệm I-âng (H.4.11), a = 2mm, D = 1m.

Dùng bức xạ đơn sắc có bước sóng λ_1 chiếu vào khe hẹp F, người ta đo được khoảng vân giao thoa trên màn M là $i_1 = 0,2$mm.



Hình 4.11

Tắt bức xạ có bước sóng λ_1, chiếu vào F bức xạ $\lambda_2 > \lambda_1$ thì tại vị trí của vân sáng bậc 3 của bức xạ có bước sóng λ_1 ta quan sát được một vân sáng của bức xạ có bước sóng λ_2. Xác định λ_2 và bậc của vân sáng đó.

A. $\lambda_2 = 0,4\ \mu m$. Vân sáng bậc 1 C. $\lambda_2 = 0,55\ \mu m$. Vân sáng bậc 3

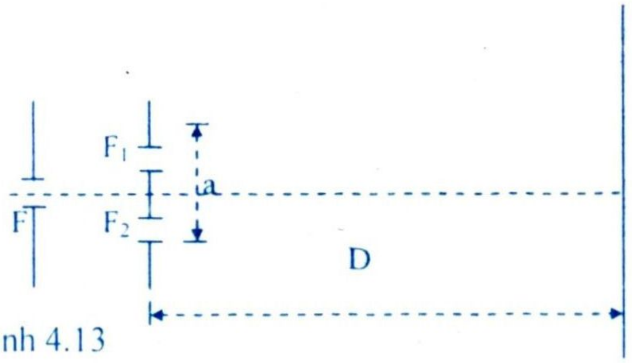
B. $\lambda_2 = 0,6\ \mu m$. Vân sáng bậc 2 D. $\lambda_2 = 0,76\ \mu m$. Vân sáng bậc 5

4.12. Trong thí nghiệm giao thoa khe I-âng, hai khe S_1 và S_2 cách nhau là a = 0,5mm. Vân giao thoa hứng trên màn E đặt cách hai khe là D. Nếu môi trường giữa hai khe S_1, S_2 và màn E là nước có chiết suất n = 4/3 thì khoảng cách giữa hai khe phải bằng bao nhiêu để khoảng cách giữa các vân giao thoa vẫn như ở trong không khí.

A. 0,375mm B. 0,350mm C. 0,325mm D. 0,300mm.

4.13. Trong một thí nghiệm I-âng (H.4.13), a = 2mm, D = 1m.

Dùng bức xạ đơn sắc có bước sóng $\lambda_1 = 0,4\mu m$ chiếu vào khe hẹp F.



Hình 4.13

Xác định vị trí của vân sáng bậc 3, và của vân tối thứ tư ở cùng một phía của vân trung tâm trên màn M.

A. $x_1 = 0,3mm$; $x_2 = 0,4mm$ B. $x_1 = 0,5mm$; $x_2 = 0,6mm$

B. $x_1 = 0,4mm$; $x_2 = 0,5mm$ D. $x_1 = 0,6mm$; $x_2 = 0,7mm$.

4.14. Trong thí nghiệm giao thoa khe I-âng, hai khe S_1 và S_2 cách nhau là a = 0,5mm. Vân giao thoa hứng trên màn E đặt cách hai khe là D = 1,6m. Khoảng cách giữa vân tối thứ ba ở bên phải và vân tối thứ ba ở bên trái vân sáng trung tâm là 1cm. Tính bước sóng của ánh sáng đơn sắc dùng trong thí nghiệm.

A. $\lambda = 0,600\mu m$ C. $\lambda = 0,625\mu m$

B. $\lambda = 0,615\mu m$ D. $\lambda = 0,635\mu m$.

4.15. Trong thí nghiệm Young (I-âng) về giao thoa ánh sáng, khoảng cách giữa hai khe hẹp bằng 1mm và khoảng cách từ hai khe đến màn bằng 2m.

Chiếu sáng hai khe bằng ánh sáng đơn sắc có bước sóng λ, người ta đo được khoảng cách từ vân sáng chính giữa đến vân sáng bậc 4 là 45mm. Bước sóng λ của ánh sáng đơn sắc đó bằng bao nhiêu?

A. $0,5625\mu m$ B. $0,7778\mu m$ C. $0,8125\mu m$ D. $0,6000\mu m$.

4.16. Trong thí nghiệm giao thoa ánh sáng bằng khe I-âng, khoảng cách giữa hai khe sáng là 2mm, từ khe đến màn là 1m, bước sóng ánh sáng là $0,5\mu m$. Tại vị trí cách vân trung tâm 0,75mm ta được vân loại gì? bậc mấy?

A. Vân sáng - bậc hai. C. Vân sáng - bậc ba.

B. Vân tối - bậc hai D. Vân sáng - bậc bốn.4

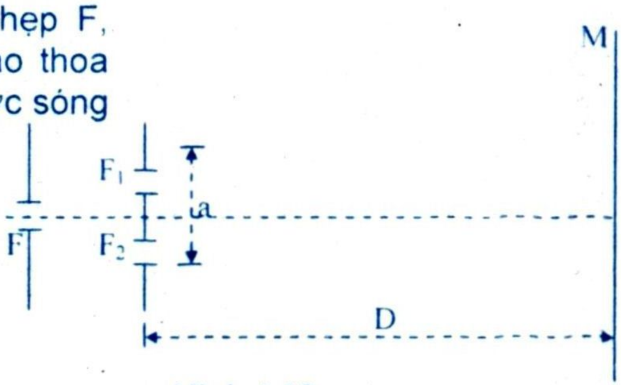
4.17. Trong thí nghiệm giao thoa I-âng, khoảng cách từ vân sáng bậc hai đến vân sáng bậc 7 (cùng một phía) là 4,5mm. Khoảng cách hai khe a = 1mm; khoảng cách đến màn D = 1,5m. Tìm bước sóng ánh sáng?

A. 0,4μm B. 0,5μm C. 0,6μm D. 0,76μm

4.18: Một nguồn sáng đơn sắc S cách hai khe Young 0,1mm phát ra một bức xạ đơn sắc có bước sóng $\lambda = 0,6$ μm. Hai khe cách nhau a = 2mm, màn cách hai khe 2m. Cho nguồn S di chuyển theo phương S_1S_2 về phía S_1 một đoạn 2mm. Hệ vân giao thoa trên màn E di chuyển thế nào?

A. x_o = 20mm; B. x_o = 30mm; C. x_o = 40mm; D. x_o = 50mm

4.19. Trong một thí nghiệm I-âng (H.4.19), a = 2mm, D = 1m. Dùng bức xạ đơn sắc có bước sóng λ_1 chiếu vào khe hẹp F, người ta đo được khoảng vân giao thoa trên màn M là i_1 = 0,2mm. Tính bước sóng và tần số của bức xạ đó.



Hình 4.19

A. λ = 0,4μm; f = $7,5.10^{14}$ Hz; C. λ = 0,5μm; f = $6,5.10^{14}$ Hz

B. λ = 0,55μm; f = $6,0.\ 10^{14}$ Hz D. λ = 0,7μm; f = $5,5.10^{14}$ Hz

4.20. Trong thí nghiệm Young về giao thoa, hai khe được chiếu sáng bởi ánh sáng đơn sắc có bước sóng λ =.0,75 μm. Biết khoảng cách giữa hai khe a = 1,5mm, khoảng cách từ 2 khe đến màn D = 2m. Có bao nhiêu vân sáng quan sát được trên giao thoa trường có bề rộng L = 21mm.

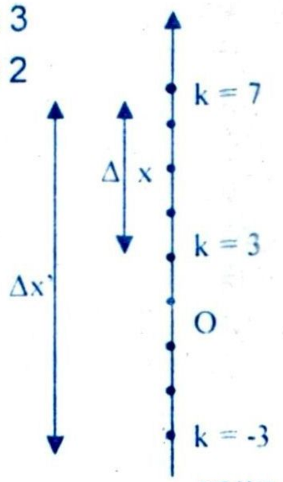
A. 18 B. 19 C. 21 D. 25.

4.21. Trong một thí nghiệm giao thoa Y-âng, người ta dùng ánh sáng bước sóng λ_1= 0,4μm Tắt bức xạ có bước sóng λ_1, chiếu vào F bức xạ $\lambda_2 > \lambda_1$ thì tại vị trí của vân sáng bậc 3 của bức xạ bước sóng λ_1 , ta quan sát được một vân sáng của bức xạ có bước sóng λ_2. Xác định λ_2 và bậc của vân sáng đó.

A. λ_2 =1,2 μm; bậc 1 C. λ_2 =0,5 μm; bậc 3

B. λ_2 =1,0 μm; bậc 4 D. λ_2 =0,6 μm; bậc 2

4.22. Trong thí nghiệm Young về giao thoa, hai khe được chiếu sáng bởi ánh sáng đơn sắc có bước sóng λ=.0,75 μm Biết khoảng cách giữa hai khe a = 1,5mm, khoảng cách từ 2 khe đến màn D = 2m. Tính khoảng cách giữa vân sáng bậc 3 và vân sáng bậc 7 cùng một phía.



A. Δx = 2mm; C. Δx = 3mm

B. Δx = 2,5mm D. Δx = 4mm

4.23. Một nguồn sáng đơn sắc S cách hai khe Young 0,1mm phát ra một bức xạ đơn sắc có bước sóng $\lambda = 0,6\ \mu m$. Hai khe cách nhau a = 2mm, màn cách hai khe 2m. Tính khoảng vân và số vân sáng quan sát được trên giao thoa trường có bề rộng L = 25,8mm.

A. i = 1,0mm; N = 17 C. i = 1,7mm; N = 15

B. i = 1,1mm; N = 19 D. i = 0,6mm; N = 43.

4.24. Trong một thí nghiệm giao thoa ánh sáng với khe I-âng, người ta bố trí sao cho khoảng cách S_1S_2 = a = 4mm, khoảng cách từ S_1 và S_2 đến màn quan sát là D = 2m. Quan sát cho thấy trong phạm vi giữa hai điểm P, Q đối xứng nhau qua vân sáng trung tâm có 11 vân sáng, tại P và Q là hai vân sáng. Biết PQ = 3mm. Tại điểm M_1 cách vân sáng trung tâm một khoảng 0,75mm là vân sáng hay vân tối, bậc mấy?

A. Vân tối ứng với k = 4 B. Vân sáng ứng với k = 2

C. Vân tối ứng với k = 2 D. Một giá trị khác.

4.25. Thực hiện giao thoa ánh sáng đơn sắc với khe I-âng, khoảng cách giữa hai khe a = 2mm, khoảng cách từ hai khe đến màn D = 1m. Trên màn, người ta quan sát được khoảng cách từ vân sáng trung tâm đến vân sáng thứ 10 là 4mm. Tại hai điểm M, N đối xứng nhau qua vân sáng trung tâm cách nhau một khoảng 8mm là hai vân sáng. Số vân sáng và số vân tối quan sát được trong khoảng MN là bao nhiêu?

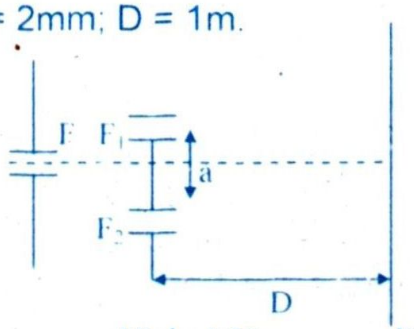
A. 23 vân sáng và 22 vân tối B. 20 vân sáng và 21 vân tối

C. 21 vân sáng và 20 vân tối D. Một kết quả khác

4.26. Trong một thí nghiệm Y-âng (Hình 4.26), a = 2mm; D = 1m.

Dùng bức xạ đơn sắc có bước sóng λ_1 chiếu vào khe hẹp F, người ta đo được khoảng vân giao thoa trên màn M là i = 0,2mm.

Xác định vị trí vân sáng bậc 3 và vân tối thứ 4 ở cùng một phía của vân trung tâm trên màn E.



Hình. 4.26

A. x_1 = 0,5mm ; x_2 = 0,6mm.

B. x_1 = 0,6mm ; x_2 = 0,7mm.

C. x_1 = 0,7mm ; x_2 = 0,8mm.

D. x_1 = 0,8mm ; x_2 = 0,9mm.

4.27. Trong thí nghiệm Young về giao thoa, hai khe được chiếu sáng bởi ánh sáng đơn sắc có bước sóng λ. Biết khoảng cách giữa hai khe a = 1,5mm, khoảng cách từ 2 khe đến màn D = 2m. Khoảng cách giữa 2 vân sáng liên tiếp bất kì đo được 1mm. Tính bước sóng ánh sáng đơn sắc dùng trong thí nghiệm. Cho biết màu đơn sắc ấy.

A. 0,40μm; tím B. 0,50μm, lục C. 0,58 μm, vàng D. 0,75 μm, đỏ

4.28. Trong một thí nghiệm giao thoa ánh sáng với khe I-âng, người ta bố trí sao cho khoảng cách S_1S_2 = a = 4mm, khoảng cách từ S_1 và S_2 đến màn quan sát là D = 2m. Quan sát cho thấy trong phạm vi giữa hai điểm P, Q đối xứng nhau qua vân sáng trung tâm có 11 vân sáng, tại P và Q là hai vân sáng. Biết PQ = 3mm.

Bước sóng do nguồn phát ra nhận giá trị nào?

A. $\lambda = 0{,}60\ \mu m$ B. $\lambda = 0{,}50\ \mu m$

C. $\lambda = 0{,}65\ \mu m$ D. Một giá trị khác

4.29. Thực hiện giao thoa ánh sáng đơn sắc với khe I-âng, khoảng cách giữa hai khe a = 2mm, khoảng cách từ hai khe đến màn D = 1m. Trên màn, người ta quan sát được khoảng cách từ vân sáng trung tâm đến vân sáng thứ 10 là 4mm.

Bước sóng ánh sáng đơn sắc đã sử dụng trong thí nghiệm có thể là giá trị nào? Chọn kết quả **đúng** trong các kết quả sau:

A. $\lambda = 0{,}85\ \mu m$ B. $\lambda = 0{,}78\ \mu m$

C. $\lambda = 0{,}83\ \mu m$ D. Một giá trị khác

4.30. Trong thí nghiệm Young về giao thoa ánh sáng, các khe S_1, S_2 được chiếu bằng ánh sáng đơn sắc. Khoảng cách giữa hai khe là a = 2mm, giữa hai khe và màn là D = 4m. Khoảng cách giữa 5 vân sáng liên tiếp đo được 4,8mm.

Tính khoảng vân và bước sóng ánh sáng dùng trong thí nghiệm.

A. i = 1mm; $\lambda = 0{,}4\ \mu m$ C. i = 1,2mm; $\lambda = 0{,}5\ \mu m$

B. i = 1,2mm; $\lambda = 0{,}6\ \mu m$ D. i = 0,96mm; $\lambda = 0{,}56 \mu m$

4.31. Trong thí nghiệm Young về giao thoa ánh sáng, các khe S_1, S_2 được chiếu sáng bởi ánh sáng đơn sắc có bước sóng $\lambda = 0{,}5\ \mu m$. Biết khoảng cách giữa hai khe S_1 và S_2 là a = 2mm, khoảng cách từ 2 khe đến màn D = 1m. Tính khoảng cách giữa 2 vân sáng bậc 4.

A. Δx = 1mm B. Δx = 2mm C. Δx = 3mm D. Δx = 4mm

4.32. Trong thí nghiệm Young về giao thoa ánh sáng, các khe S_1, S_2 được chiếu bằng ánh sáng đơn sắc. Khoảng cách giữa hai khe là a = 2mm, giữa hai khe và màn là D = 4m. bước sóng ánh sáng là $0{,}6\ \mu m$

Xác định tọa độ của vân sáng bậc 3 và vân tối thứ 5 ở cùng một phía.

A. x_{s3} =3,1mm; x_{t5} = 5,1mm C. x_{s3} =3,6mm; x_{t5} = 5,4mm

B. x_{s3} =3,2mm; x_{t5} = 5,2mm D. x_{s3} =3,8mm; x_{t5} = 6,4mm

4.33. Trong thí nghiệm Young về giao thoa ánh sáng, các khe S_1, S_2 được chiếu sáng bởi ánh sáng đơn sắc có bước sóng $\lambda = 0{,}5\ \mu m$. Biết khoảng cách giữa hai khe S_1 và S_2 là a = 2mm, khoảng cách từ 2 khe đến màn D = 1m. Xác định vị trí của vân tối thứ 4 (về phía dương).

A. x = 0,775mm C. x = 0,875mm

B. x = 0,675mm D. x = 0,575mm

4.34. Bố trí một thí nghiệm giao thoa như sau: hai khe I-âng S_1S_2 cách nhau a = 2mm được chiếu bởi nguồn sáng S. Màn quan sát cách S_1S_2 một khoảng D = 1,2m.

Cho nguồn S phát ánh sáng đơn sắc có bước sóng λ_1, người ta quan sát được 7 vân sáng mà khoảng cách giữa hai vân sáng ngoài cùng là 2,4mm. Bước sóng λ_1 có giá trị nào sau đây?

A. λ_1 = 0,67 μm B. λ_1 = 0,77 μm

C. λ_1 = 0,62 μm D. Một giá trị khác

4.35. Trong một thí nghiệm I-âng về giao thoa ánh sáng, các khe S_1 và S_2 được chiếu bằng ánh sáng đơn sắc. Khoảng cách giữa hai khe là 1mm, khoảng cách từ hai khe đến màn quan sát là 3m. Khoảng cách giữa hai vân tối đo được trên màn là 1.5mm. Bước sóng của ánh sáng đã sử dụng trong thí nghiệm có giá trị bao nhiêu? Chọn kết quả **đúng** trong các kết quả sau:

A. λ = 0.36 μm B. λ = 0.3 μm

C. λ = 0,25 μm D. Một giá trị khác

4.36. Trong thí nghiệm Young về giao thoa ánh sáng trắng, người ta đo được khoảng vân là $1.12.10^3$ μm. Xét hai điểm M và N cùng ở một phía với vân sáng chính giữa O, ở đây OM = $0,56.10^4$μm và ON = $1,288.10^4$μm. Giữa M và N có bao nhiêu vân sáng?

A. 5 vân sáng B. 6 vân sáng C. 7 vân sáng D. 8 vân sáng

4.37. Trong thí nghiệm Young (I-âng) về giao thoa ánh sáng, khoảng cách giữa hai khe hẹp bằng 1mm và khoảng cách từ hai khe đến màn bằng 2m.

Thay nguồn sáng đơn sắc trên bằng ánh sáng trắng chiếu sáng các khe, thì tại điểm M cách vân sáng chính giữa 7,2mm có bao nhiêu tia đơn sắc cho vân tối? Biết rằng ánh sáng trắng là tổng hợp các ánh sáng đơn sắc từ tia đỏ có bước sóng 0,40μm đến tia tím có bước sóng 0.75μm.

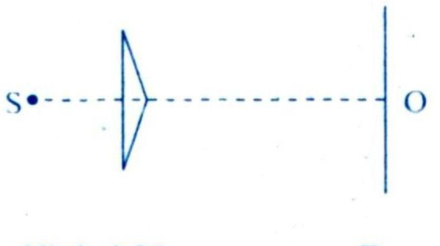
A. 3 tia B. 5 tia C. 7 tia D. 9 tia

4.38. Trong thí nghiệm với khe Young có a = 2mm, D = 1,6m, người ta chiếu tới khe bằng ánh sáng trắng. Tính chiều rộng của quang phổ bậc 1 và quang phổ bậc 3 trên màn. Biết bước sóng của ánh sáng đỏ và tím là: $\lambda_đ$ = 0,75μm; λ_t = 0,4μm.

A. Δx_1= 0,20mm; Δx_3 =0,60mm C. Δx_1= 0,22mm; Δx_3 =0,66mm

B. Δx_1= 0,28mm; Δx_3 =0,84mm A. Δx_1= 0,30mm; Δx_3 =0,90mm

4.39. Thí nghiệm giao thoa ánh sáng, Fresnel dùng hai lăng kính giống hệt nhau có góc chiết quang nhỏ ghép sát đáy. Trên mặt phẳng đáy chung đặt một nguồn sáng điểm S phát ánh sáng đơn sắc, phía sau đặt một màn E như hình vẽ (Hình 4.39). Biết các lăng kính có góc chiết quang A = 25', chiết suất n = 1,5. Nguồn S phát ánh sáng đơn sắc có bước sóng λ = 0,6 μm và đặt cách các lăng kính một khoảng d = 0,5m. Cho I' = 3.10^{-4} rad. Khoảng cách giữa hai ảnh S_1 và S_2 của S tạo bởi hai lăng kính là:



Hình 4.39

A. a = 3,75 mm B. a = 4,75 mm C. a = 3,57 mm D. Một giá trị khác

4.40. Trong thí nghiệm Young về giao thoa ánh sáng, các khe S_1, S_2 được chiếu sáng bởi ánh sáng đơn sắc có bước sóng $\lambda = 0,5\ \mu m$. Biết khoảng cách giữa hai khe S_1 và S_2 là a = 2mm, khoảng cách từ 2 khe đến màn D = 1m.

a) Tính khoảng vân.

b) Xác định vị trí của vân sáng bậc 3.

A. i =0,2mm; x = ±0,60mm	C. i =0,30mm x = ±0,90mm
B. i =0,25mm; x = ±0,75mm	D. i =0,40mm x = ±1,20mm

4.41 Trong thí nghiệm Young về giao thoa ánh sáng, các khe S_1, S_2 được chiếu bằng ánh sáng đơn sắc. Khoảng cách giữa hai khe là a = 2mm, giữa hai khe và màn là D = 4m. Đặt sau khe S_1 một bản mỏng, phẳng có hai mặt song song dày $e = 5\mu m$ ta thấy hệ vân dời đi trên màn một khoảng x_o = 6mm (về phía khe S_1). Tính chiết suất của chất làm bản song song.

A. n=1,4. B. n = 1,5; C. n = 1,6 D. n = 1,65

B. HƯỚNG DẪN VÀ TRẢ LỜI

I. TÁN SẮC ÁNH SÁNG

a. Câu hỏi trắc nghiệm lí thuyết.

1.1. Trả lời: Chọn D.

1.2. Trả lời: Chọn C.

1.3. Trả lời: Chọn A.

1.4. Trả lời: Chọn B.

1.5. Trả lời: Chọn C. Có một màu và một bước sóng xác định, khi đi qua lăng kính không bị tán sắc;

1.6. Trả lời: Chọn B.

1.7. Trả lời: Chọn A. Tần số không đổi.

1.8. Trả lời: Chọn C.

1.9. Trả lời: Chọn B.

1.10. Trả lời: Chọn D. Chỉ bị tán sắc, nếu rọi xiên góc vào mặt nước.

1.11. Trả lời: Chọn C.

1.12. Trả lời: Chọn D.

1.13. Trả lời: Chọn B.

b. Bài tập.

1.14 Trả lời: Chọn B.

Ta có $f = \dfrac{R}{2(n-1)}$

Đối với ánh sáng đỏ: $f_đ = \dfrac{R}{2(n_đ - 1)}$ và đối với ánh sáng tím: $f_t = \dfrac{R}{2(n_t - 1)}$.

Do đó, khoảng cách giữa hai tiêu điểm của thấu kính đối với hai ánh sáng trên sẽ là:

$$\Delta f = f_đ = f_t = \frac{R}{2}\left(\frac{1}{n_đ - 1} - \frac{1}{n_t - 1}\right) = 5\left(\frac{1}{0,495} - \frac{1}{0,510}\right) = 2,971\text{mm}.$$

1.15. Trả lời: Chọn A.

Áp dụng công thức $\dfrac{1}{f_v} = (n_v - 1)\left(\dfrac{1}{R_1} + \dfrac{1}{R_2}\right)$.

Do $R_1 = R_2 = R$, nên $\dfrac{1}{f_v} = \dfrac{2(n_v - 1)}{R}$

$\Rightarrow R = 2f_v(n_v - 1) = 10\text{cm}$.

1.16. Trả lời: Chọn D.

Ta có $f = \dfrac{R}{2(n - 1)}$.

Đối với ánh sáng đỏ: $f_đ = \dfrac{R}{2(n_đ - 1)}$, đối với ánh sáng tím: $f_t = \dfrac{R}{2(n_t - 1)}$.

Do đó, khoảng cách giữa hai tiêu điểm của thấu kính đối với hai ánh sáng trên là:

$$\Delta f = f_đ = f_t = \frac{R}{2}\left(\frac{1}{n_đ - 1} - \frac{1}{n_t - 1}\right) = 10\left(\frac{1}{0,495} - \frac{1}{0,510}\right) = 5,942\text{mm}.$$

1.17. Trả lời: Chọn A.

Góc lệch của tia tím: $i_1 = 60^\circ$, $\sin r_{t_1} = \dfrac{\sin i_1}{n_t} = \dfrac{\sqrt{3}}{4.1,54} = 0,5623$

$\Rightarrow r_{t_1} = 34^\circ 12'$

$r_{t_2} = n_t \sin r_{t_2} = 1,54.0,4339 = 0,6702 \Rightarrow i_{t_2} = 42^\circ 5'$

$D_t = i_{t_1} + i_{t_2} - A = 60^\circ + 42^\circ 5' - 60^\circ = 2^\circ 5'$

Góc lệch của tia đỏ: $\sin r_{d_1} = \dfrac{\sin i_1}{n_d} = \dfrac{\sqrt{3}}{2.1,5} = 0,5773 \Rightarrow r_{d_1} = 35^\circ 15'$

$r_{d_2} = A - r_{d_1} = 60^\circ - 35^\circ 15' = 24^\circ 45'$.

$\sin i_{d_2} = n_t \sin r_{d_2} = 1,50.0,4186 = 0,6279 \Rightarrow i_{d_2} = 38^\circ 53'$

$D_d = i_1 + i_{d_2} - A = 60^\circ + 38^\circ 53' - 60^\circ = 38^\circ 53'$

$\Delta D = D_t - D_d = 42^\circ 05' - 38^\circ 53' = 3^\circ 12'$

1.18. Trả lời: Chọn A.

Áp dụng công thức $\frac{1}{ft} = (n_t - 1)\left(\frac{1}{R_1} + \frac{1}{R_2}\right)$.

Do $R_1 = R_2 = R$, nên $\frac{1}{ft} = \frac{2(n_t - 1)}{R}$

$\Rightarrow R = 2f_t(n_t - 1) = 14$cm.

II. QUANG PHỔ

2.1. Trả lời: Chọn B.

2.2. Trả lời: Chọn B.

2.3. Trả lời: Chọn C.

2.4. Trả lời: Chọn A.

2.5. Trả lời: Chọn D.

2.6. Trả lời: Chọn D.

2.7. Trả lời: Chọn C.

2.8. Trả lời: Chọn A.

2.9. Trả lời: Chọn B.

2.10. Trả lời: Chọn B.

2.11. Trả lời: Chọn D. Về các nguyên tố hóa học cấu thành vật chất.

2.12. Trả lời: Chọn C. Quang phổ liên tục;

III. CÁC LOẠI BỨC XẠ

3.1. Trả lời: Chọn B.

3.2. Trả lời: Chọn B.

3.3. Trả lời: Chọn B.

3.4. Trả lời: Chọn C.

3.5. Trả lời: Chọn C.

3.6. Trả lời: Chọn C.

3.7. Trả lời: Chọn D. Tia tử ngoại có khả năng làm ion hóa chất khí.

3.8. Trả lời: Chọn B.

3.9. Trả lời: Chọn A.

IV. GIAO THOA ÁNH SÁNG

4.1. Trả lời: Chọn C.

4.2. Trả lời: Chọn C.

4.3. Trả lời: Chọn A.

4.4. Trả lời: Chọn C.

4.5. Trả lời: Chọn B.

4.6. Trả lời: Chọn B

4.7. Trả lời: Chọn A.

4.8. Trả lời: Chọn D.

Phát biểu D tương đương với phát biểu: Hai sóng ánh sáng giao thoa nhau khi chúng có cùng tần số và ngược pha nhau (hiệu pha bằng π).

4.9. Trả lời: Chọn A.

4.10. Trả lời: Chọn C

Bài tập giao thoa ánh sáng.

4.11 Trả lời: Chọn B.

Khoảng vân i được tính theo công thức $i = \frac{\lambda D}{a} \Rightarrow \lambda_1 = \frac{0,2.10^{-3}.2.10^{-3}}{1}$ $= 0,4.10^{-6}$ m = 0,4μm. Vì $\lambda_2 > \lambda_1$, nên $i_2 > i_1$, nên vân sáng của λ_2 chỉ có thể là vân bậc 1 hoăc vân bậc 2.

Nếu đó là vân bậc 1, thì $i_2 = 3i_1$ và $\lambda_2 = 3\lambda_1 = 3 \times 0,4 = 1,2\mu m$, bức xạ này mắt không nhìn thấy. Vậy, vân đó chỉ có thể là vân bậc 2, tức là:

$$3i_1 = 2i_2 \text{ hay } i_2 = \frac{3}{2} i_1$$

và $\lambda_2 = \frac{3}{2}\lambda_1 = \frac{3}{2} \times 0,4$ $\qquad \lambda_2 = 0,6\ \mu m$

Vậy: "$\lambda_2 = 0,6\ \mu m$ và bậc của vân sáng là 2"

4.12. Trả lời: Chọn A.

Giải. Từ công thức:

$$i = \frac{\lambda D}{a} \text{ suy ra } a = \frac{\lambda D}{i} \qquad (1)$$

Bước sóng ánh sáng trong môi trường có chiết suất n là $\lambda_n = vT$; trong không khí là $\lambda = cT$, với v và c lần lượt là vận tốc ánh sáng trong môi trường và trong không khí.

Vậy $\frac{\lambda}{\lambda_n} = \frac{c}{v} = n$ $\qquad$ suy ra $\lambda_n = \frac{\lambda}{n}$

thay vào (1) ta có: $a_n = \frac{\lambda_n D}{a} = \frac{\lambda D}{ni} = \frac{a}{n} = \frac{0,5}{4/3} = 0,375mm$

Khoảng cách giữa hai khe là 0,375mm.

4.13. Trả lời: Chọn D.

Khoảng vân $i = \frac{\lambda D}{a} = 0,2mm$. Vân chính giữa (vân trung tâm) là vân sáng bậc 0, vân sáng bậc 1 cách nó 1i, vậy vân sáng bậc 3 cách vân trung tâm 3i, tức là 3 x 0,2 = 0,6mm.

Vân tối đầu tiên, tức là vân tối thứ nhất ở cách vân trung tâm $\frac{1}{2}$i, vậy vân tối thứ tư cách vân trung tâm i $(4 - \frac{1}{2})$i $= \frac{7}{2}$i tức là: $\frac{7}{2} \times 0,2 = 0,7$mm.

4.14. Trả lời: Chọn C

Giải:

1. Từ vân tối thứ k bên phải đến vân tối thứ k bên trái có n khoảng vân với $n = 2k - 1 = 2 \times 3 - 1 = 5$

(có số hạng -1 là vì không có vân tối thứ không).

Vậy khoảng vân $i = \frac{1}{5} = 0,2\text{cm} = 2 \times 10^{-3}\text{m}$

Ta có: $\lambda = \frac{ia}{D} = \frac{2 \times 10^{-3} \times 0,5 \times 10^{-3}}{1,6} = 0,625 \times 10^{-6}\text{m} = 0,625\mu\text{m}$

4.15. Trả lời: Chọn **A.**

$x_4 = 4\frac{\lambda D}{d} \Rightarrow \lambda = \frac{dx_4}{4D} = \frac{10^3.4,5.10^3}{4.2.10^6} = 0,5625\mu\text{m}.$

4.16. Trả lời: Chọn C.

4.17. Trả lời: Chọn C.

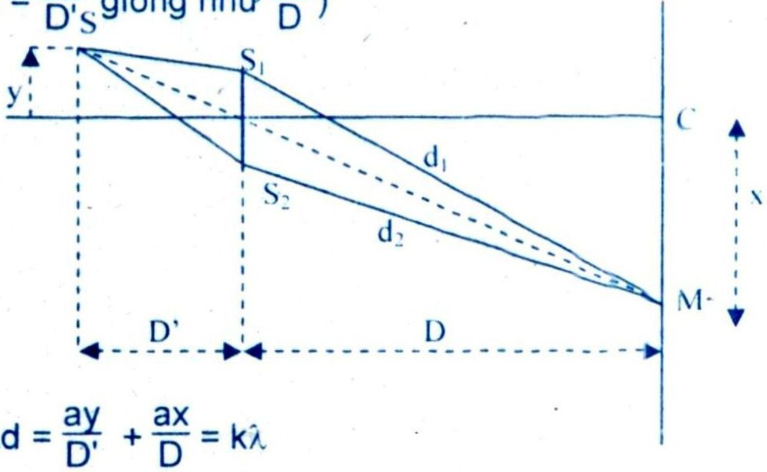
4.18: Trả lời: Chọn C.

Xét điểm M cách C một đoạn x. Gọi y là đoạn di chuyển của nguồn S. Hiệu đường đi của hai tia sáng lúc này:

$$\Delta d = d_2 - d_1 = (SS_2M) - (SS_1M)$$

$$= (SS_2 - SS_1) + (S_2M - S_1M) = \frac{ay}{D'} + \frac{ax}{D}$$

(Chứng minh $SS_2 - SS_1 = \frac{ay}{D'}$ giống như $\frac{ax}{D}$)



Tại M là vân sáng khi: $\Delta d = \frac{ay}{D'} + \frac{ax}{D} = k\lambda$

và M là vân sáng trung tâm ứng với k = 0

Lúc đó: $\frac{ay}{D'} + \frac{ax}{D} = 0$ hay: $x = -\frac{D}{D'}.y < 0$

$x < 0$ chứng tỏ vân trung tâm di chuyển theo hướng ngược với hướng di chuyển của nguồn. Hệ vân di chuyển một khoảng:

$$x_o = |x| = \frac{D}{D'}.y = \frac{2}{0,1}.2 = 40\text{mm}$$

4.19. Trả lời: Chọn A.

Giải: Tính λ và f.

Khoảng vân i được tính theo công thức: $i = \frac{\lambda D}{a}$

Từ đó: $\lambda = \frac{ia}{D}$ và $f = \frac{c}{\lambda}$

với $i = 0,2\text{mm} = 0,2.10^{-3}\text{m}$, $a = 2\text{mm} = 2.10^{-3}\text{m}$,

$D = 1\text{m}$, $c = 3.10^{8}$ m/s

$$\lambda = \frac{0,2.10^{-3}.2.10^{-3}}{1} = 0,4.10^{-6}\text{ m} = 0,4\mu\text{m}$$

và $f = \frac{3.10^{8}}{0,4.10^{-6}} = 7,5.10^{14}$ Hz

4.20. Trả lời: Chọn C.

Giải: Ta có $\lambda = \frac{ia}{D} = 0,75.10^{-3}$mm. Suy ra i = 1mm

Trên nửa giao thoa trường ta có số khoảng vân là:

$\frac{L}{2} = ki \Rightarrow k = \frac{L}{2i} = 10,5;$ k nguyên

Vậy số vân sáng quan sát được trên giao thoa trường:

$N = 2k + 1 = 2.10 + 1 = 21$

Có 21 vân sáng quan sát được.

4.21. Trả lời: Chọn D.

Vân sáng của bức xạ λ_2 chỉ có thể là vân sáng bậc 1 hoặc vân sáng bậc 2.

Nếu đó là vân sáng bậc 1 thì i_2 phải bằng $3i_1$ và $\lambda_2 = 3\lambda_1 = 3.0,4 = 1,2\ \mu$m. Bức xạ này nằm trong miền hồng ngoại, không quan sát được.

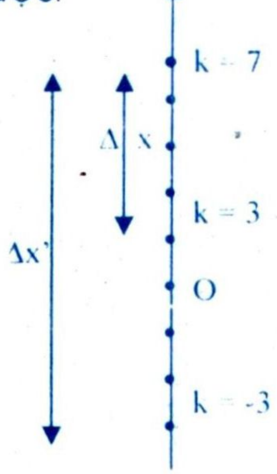
Vậy đó là vân sáng bậc 2, ta có: $2i_2 = 3i_1 \Rightarrow 2\lambda_2 = 3\lambda_1$

$\Rightarrow \lambda_2 = \frac{3\lambda_1}{2} = \frac{3}{2}.0,4 = 0,6\ \mu$m.

4.22. Trả lời: Chọn D.

Giải: Ta có $\lambda = \frac{ia}{D} = 0,75.10^{-3}$mm. Suy ra i = 1mm

Nếu 2 vân sáng cùng một bên đối với vân sáng trung tâm, ta có khoảng cách của 2 vân sáng này:



$$\Delta x = x_{S_7} - x_{S_3} = 7\frac{\lambda D}{a} - 3\frac{\lambda D}{a} = (7-3)\frac{\lambda D}{a} = 4.i$$

$$\Delta x = 4.1 = 4\text{mm}$$

4.23. Trả lời: Chọn D.

Giải: Khoảng vân i được xác định bằng công thức:

$$i = \frac{D}{a} = \frac{0,6.10^{-3}.2.10^{3}}{2} = 0,6\text{mm}$$

Số khoảng vân quan sát được trên nửa giao thoa trường:

$$k = \frac{L}{2i} = 21,5; \quad k \text{ nguyên}$$

Vậy số vân sáng quan sát được:

$$N = 2k + 1 = 2.21 + 1 = 43$$

4.24. Trả lời: Chọn C.

Xét điểm M_1. Tọa độ vân sáng $x_S = \frac{D}{a}k\lambda = k.i$. Với x = 0,75 mm;

$i = 0,3\text{mm} \Rightarrow k = 1,5$. Vậy tại M_1 không thể là vân sáng.

Tọa độ vân tối: $x_t = \frac{D}{a}(2k+1)\frac{\lambda}{2}$. Suy được k = 2.

Vậy tại M_1 là vân tối.

4.25. Trả lời: Chọn C.

Số vân quan sát được trong khoảng MN:

Số vân sáng: $n_S = \frac{MN}{i} + 1 = \frac{8}{0,4} + 1 = 21$ vân

Số vân tối: $n_t = \frac{MN}{i} = \frac{8}{0,4} = 20$ vân

4.26. Trả lời: Chọn B.

+ Vân sáng bậc 3 cách vân sáng chính giữa một đoạn bằng $3i_1$, nghĩa là $x_1 = 3i_1 = 3.0,2 = 0,6\text{mm}$.

+ Vân tối bậc 1 cách vân chính giữa $\frac{i_1}{2}$, vân tối bậc 4 cách xa thêm $3i_1$ nữa.

Vậy ở cách vân chính giữa $3,5i_1$, tức là $x_2 = 3,5i_1 = 3,5.0,2 = 0,7\text{mm}$.

4.27. Trả lời: Chọn D.

Giải: Khoảng cách giữa hai vân sáng liên tiếp chính là khoảng vân i. Từ công thức khoảng vân i ta suy ra:

$$\lambda = \frac{ia}{D} = \frac{1.1,5}{2.10^{-3}} = 0,75.10^{-3}\text{mm} = 0,75\ \mu\text{m}$$

Ánh sáng đơn sắc này màu đỏ.

4.28. Trả lời: Chọn A.

Trong khoảng PQ có 11 vân sáng, đồng thời tại P và Q là các vân sáng nên trong khoảng PQ có 10 khoảng vân.

Độ rộng mỗi khoảng vân: $i = \frac{PQ}{10} = \frac{3}{10} = 0{,}3\text{mm}$

Từ $i = \frac{D}{a}\lambda \Rightarrow \lambda = \frac{i.a}{D} = \frac{0{,}3.4}{2.10^3} = 0{,}6.10^3$ mm = 0,6 μm.

4.29. Trả lời: Chọn D.

Từ vân sáng trung tâm đến vân sáng thứ 10 có 11 vân sáng và có 10 khoảng vân. Độ rộng khoảng vân: $i = \frac{3}{10} = 0{,}4\text{mm}$.

Từ $i = \frac{D}{a}\lambda \Rightarrow \lambda = \frac{i.a}{D} = \frac{0{,}4.2}{1.10^3} = 0{,}8.10^{-3}$ mm = 0,8 μm.

4.30. Trả lời: Chọn B.

Khoảng cách giữa 5 vân sáng liên tiếp có 4 khoảng vân. Do đó khoảng vân là:

$$i = \frac{4{,}8}{4} = 1{,}2\text{mm}$$

Bước sóng ánh sáng đơn sắc được xác định bằng công thức:

$$i = \frac{\lambda D}{a}$$

$$\Rightarrow \lambda = \frac{i\,.\,a}{D} = \frac{1{,}2\,.2}{4\,.10^3} = 0{,}6.10^{-3} = 0{,}6\ \mu\text{m}$$

4.31. Trả lời: Chọn B.

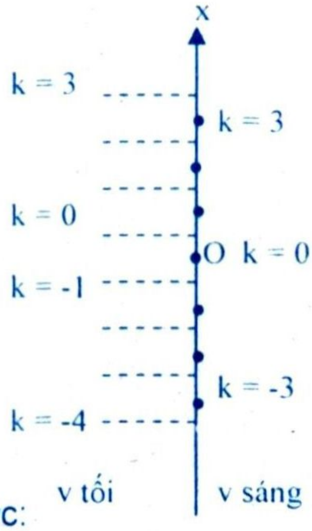
Ta có biểu thức tính khoảng vân:

$$i = \frac{\lambda D}{a} = \frac{0{,}5\,.\,10^{-3}\,.\,10^{-3}}{2} = 0{,}25\text{mm}$$

Khoảng cách giữa 2 vân sáng bậc 4 là:

$$\Delta x_{S_4} = 2\left|x_{S_4}\right| = 2.4.i = 8i$$

$$\Delta x_{S_4} = 2\text{mm}$$



4.32. Trả lời: Chọn C.

Tọa độ của vân sáng được xác định bằng công thức:

$$x_s = k\frac{\lambda D}{a} = ki$$

Vân sáng bậc 3 ứng với k = 3. Do đó, tọa độ của vân sáng bậc 3 là:

$$x_{S_3} = 3i = 3.\ 1{,}2 = 3{,}6\text{mm}$$

+ Tọa độ của vân tối được xác định bằng công thức:

$$x_t = (2k+1)\frac{\lambda D}{2a} = (2k+1)\frac{i}{2}$$

- Đối với vân tối thứ 5 về phía dương của giao thoa trường ứng với k = 4

Ta suy ra: $x_{t_5} = (2.4+1)\frac{i}{2} = \frac{9}{2}i = 5{,}4\text{mm}$

4.33. Trả lời: Chọn C.

+ Vị trí vân tối được xác định bằng công thức:

$$x = (2k+1)\frac{\lambda D}{2a} = (2k+1)\frac{i}{2}$$

- Phía dương của trục Ox thì vân tối thứ 4 ứng với k = 3. Do đó:

$$x_{t_4} = (2.3+1)\frac{i}{2}$$

$$x_{t_4} = 0{,}875\text{mm}$$

4.34. Trả lời: Chọn A.

Trong 7 vân sáng liên tiếp có 6 khoảng vân nên: $i_1 = \frac{2{,}4}{6} = 0{,}4$ mm.

Bước sóng: $\lambda_1 = \frac{i_1a}{D} = \frac{0{,}4.2}{1200} = 0{,}67.10^{-3}$ mm = 0,67 μm

4.35. Trả lời: Chọn B.

Tìm bước sóng của ánh sáng

Từ $i = \frac{D}{a}\lambda \Rightarrow \lambda = \frac{1.a}{D} = \frac{1{,}5.1}{3000} = 0{,}5.10^{-3}$ mm = 0,3 μm.

4.36. Trả lời: Chọn B.

Từ công thức tính vân sáng

$$x = k\frac{\lambda D}{d} = ki$$

$$\Rightarrow k = \frac{x}{i} = \frac{0{,}56.10^4}{1{,}12.10^3} = 5$$

⇒ tại M có vân sáng bậc 5.

Xét tương tự tại N: $k = \frac{1{,}288.10^4}{1{,}12.10^3} = 11{,}5 \Rightarrow$ tại N xuất hiện vân tối ⇒ vân sáng gần N nhất là vân bậc 11. Vậy trong khoảng cách MN có các vân sáng bậc 6, 7, 8, 9, 10 và 11; tổng cộng có 6 vân sáng.

4.37. Trả lời: Chọn A.

Nếu tại A có vân tối thì

$$OA = x_M = (2k+1)\frac{\lambda D}{2d} = (2k+1)\frac{\lambda.2.10^6}{2.10^3}$$

$$\Rightarrow 7{,}2.10^3 = (2k+1)\lambda.10^3 \Rightarrow \lambda = \frac{7{,}2}{2k+1}\ \mu\text{m}.$$

Do ánh sáng ở thí nghiệm có bước sóng nằm trong khoảng $0{,}45\mu m \leq \lambda \leq 0{,}75\mu m$, nên ta có điều kiện:

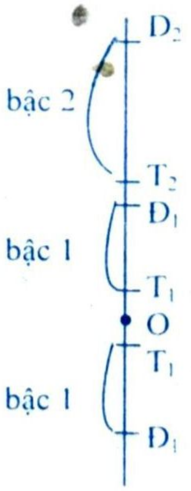
$4{,}3 < k < 7{,}5 \Rightarrow k = 5, 6, 7.$

Vậy tại M có 3 tia cho vân tối.

4.38. Trả lời: Chọn B.

Giải: Trên màn, tại vị trí trung tâm mọi vân sáng của các bức xạ đơn sắc từ đỏ đến tím đều hiện lên. Do đó ở đây có sự chồng chập của tất cả các màu đơn sắc, vì thế ta có một vân sáng trắng. Về hai bên do khoảng vân i của các bức xạ đơn sắc khác nhau là khác nhau nên các vân sáng bị so le tạo thành một quang phổ liên tục từ đỏ đến tím. Màu tím có khoảng vân bé nhất nên ở gần, màu đỏ có khoảng vân lớn nhất nên ở xa.

Chiều rộng của quang phổ liên tục bậc 1 là khoảng cach khoảng cách từ vân sáng bậc 1 đỏ đến vân sáng bậc 1 tím. Ta có:



$\Delta x_1 = x_1đ - x_1t$

$= \dfrac{\lambda_đ . D}{a} - \dfrac{\lambda_t . D}{a}; k = 1$

$= \dfrac{D}{a}(\lambda_đ - \lambda_t)$

$= \dfrac{1{,}6 . 10^3}{2}(0{,}73 - 0{,}4).10^{-3}$

$\Delta x_1 = 0{,}28mm$

Tương tự, chiều rộng của quang phổ liên tục bậc 3 là:

$\Delta x_3 = x_3đ - x_3t = k\dfrac{D}{a}(\lambda_đ - \lambda_t); k = 3$

$\Delta x_3 = k.\Delta x_1 = 3.\Delta x_1 = 0{,}84mm$

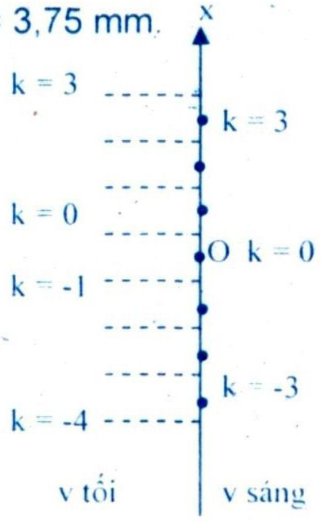
4.39. Trả lời: Chọn A.

Tính khoảng cách giữa hai ảnh S_1S_2: $a = 2d.tg\varphi$

Vì A và φ là nhỏ nên: $tg\,\varphi \approx \varphi = (n - 1)A \Rightarrow a = 2d(n - 1)A$.

Thay số: $a = 2.0{,}5(1{,}5 - 1)\,25.3.10^{-4} = 37{,}5.10^{-4}m = 3{,}75$ mm.

4.40: Trả lời: Chọn B.



Giải: a) Ta có biểu thức tính khoảng vân:

$i = \dfrac{\lambda D}{a} = \dfrac{0{,}5 . 10^{-3} . 10^{-3}}{2} = 0{,}25mm$

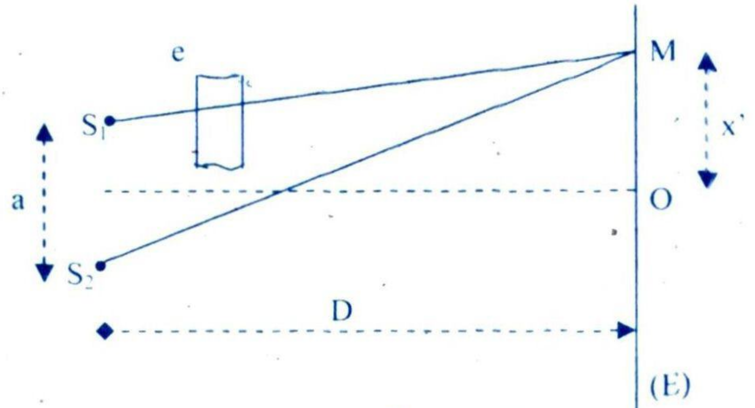
b) + Vị trí vân sáng được xác định bằng công thức:

$x = k\dfrac{\lambda D}{a} = ki$

Vân sáng bậc 3 ứng với $k = \pm 3$. Do đó:

$x_{S_3} = \pm 3i = \pm 3.\,0{,}25 = \pm 0{,}75mm$

4.41 Trả lời: Chọn C.



Trong hiện tượng giao thoa, khoảng cách từ điểm M bất kì trên màn đến O rất bé so với khoảng cách từ hai khe đến màn. Do đó các tia sáng qua bản song song gần như vuông góc với bản.

Mặt khác, vận tốc ánh sáng đi trong môi trường có chiết suất n nhỏ hơn trong chân không n lần. Điều đó hoàn toàn giống như quãng đường được tăng lên n lần khi qua môi trường. Từ đó, đường đi từ S_1 đến M là:

$d'_1 = d_1 - e + ne = d_1 + (n - 1)e$.

$d'_2 = d_2$ (do khe S_2 không bị bản song song che lại)

Từ đó hiệu đường đi là:

$\Delta d' = d'_2 - d'_1 = d_2 - d_1 - (n - 1)e = \Delta d - (n - 1)e$

$\Rightarrow \Delta d' = \dfrac{ax}{D} - e(n - 1)$

Tại M là vân sáng trung tâm khi $\Delta d' = 0$

hay: $x = x_o = \dfrac{e(n - 1)D}{a}$

Nghĩa là khi đặt bản song song sau khe Young, hệ vân đã dời đi một đoạn x_o về phía khe có đặt bản. Từ đó ta suy ra chiết suất của chất làm bản song song.

$n = 1 + \dfrac{ax_o}{eD} = 1 + \dfrac{2.6}{5.10^{-3}.4.10^{3}}$

$n = 1,6$.

Chương VI

LƯỢNG TỬ ÁNH SÁNG

A. CÂU HỎI VÀ BÀI TẬP TRẮC NGHIỆM

I. HIỆN TƯỢNG QUANG ĐIỆN.

a. Câu hỏi trắc nghiệm lí thuyết.

1.1. Hiện tượng quang điện được Hertz phát hiện bằng cách nào?

A. Chiếu một chùm ánh sáng trắng đi qua lăng kính;

B. Cho một dòng tia catôt đập vào một tấm kim loại có nguyên tử lượng lớn;

C. Chiếu một nguồn sáng giàu tia tử ngoại vào một tấm kẽm tích điện âm;

D. Dùng chất pôlôni 210 phát ra hạt α để bắn phá lên các phân tử nitơ.

1.2 Phát biểu nào sau đây là **sai?**

Động năng ban đầu cực đại của các êlectron quang điện:

A. không phụ thuộc vào cường độ chùm ánh sáng kích thích.

B. phụ thuộc vào bước sóng của ánh sáng kích thích.

C. không phụ thuộc vào bản chất kim loại dùng làm catôt.

D. phụ thuộc vào bản chất kim loại dùng làm catôt.

1.3. Cường độ dòng quang điện bão hoà.

A. tỉ lệ nghịch với cường độ chùm ánh sáng kích thích.

B. tỉ lệ thuận với cường độ chùm ánh sáng kích thích.

C. không phụ thuộc vào cường độ chùm sáng kích thích.

D. tăng tỉ lệ thuận với bình phương cường độ chùm sáng kích thích.

1.4. Điều kiện nào sau đây sẽ xảy ra hiện tượng quang điện?

A. Bước sóng ánh sáng kích thích phải lớn hơn giới hạn quang điện.

B. Bước sóng của ánh sáng kích thích tùy ý, nhưng cường độ ánh sáng phải mạnh.

C. Bước sóng của ánh sáng kích thích phải nhỏ hơn giới hạn quang điện.

D. Ánh sáng kích thích phải là ánh sáng nhìn thấy.

1.5. Dưới ảnh hưởng của ánh sáng đơn sắc chiếu lên mặt kim loại, vận tốc cực đại của êlectron quang điện sau khi bị bứt ra khỏi mặt kim loại phụ thuộc vào:

A. vận tốc truyền của ánh sáng trong môi trường bên ngoài kim loại;

B. số phôtôn đập lên mặt kim loại và vào loại kim loại;

C. năng lượng của phôtôn và vào loại kim loại;

D. tổng năng lượng của ánh sáng đập lên mặt kim loại và vào loại kim loại.

1.6. Điều nào sau đây là sai khi nói về động năng ban đầu cực đại của electrôn quang điện?

A. Không phụ thuộc vào cường độ chùm ánh sáng kích thích.

B. Phụ thuộc vào bước sóng ánh sáng kích thích.

C. Phụ thuộc tần số ánh sáng kích thích.

D. Không phụ thuộc vào bản chất kim loại làm catốt.

1.7. Nhận xét nào dưới đây là đúng? Người ta chiếu một chùm sáng lên tấm kim loại được đánh bóng có công thoát A. Hiện tượng quang điện xảy ra, nếu:

A. các lượng tử năng lượng (phôtôn) đập lên mặt kim loại với năng lượng thỏa mãn điều kiện $hf \geq A$, ở đây f là tần số ánh sáng và h là hằng số Planck;

B. chùm tia sáng đập lên tấm kim loại có năng lượng thỏa mãn hệ thức $E \geq nA$;

C. tấm kim loại chứa một số rất lớn êlectron tự do được chiếu sáng bằng chùm tia sáng có cường độ rất lớn;

D. tấm kim loại được chiếu sáng có hiệu điện thế rất lớn.

1.8. Điều nào sau đây **là sai** khi nói đến những kết quả rút ra từ thí nghiệm với tế bào quang điện?

A. Hiệu điện thế giữa anôt và catôt của tế bào quang điện luôn có giá trị âm khi dòng quang điện triệt tiêu.

B. Dòng quang điện vẫn tồn tại ngay cả khi hiệu điện thế giữa anôt và catôt của tế bào quang điện bằng không.

C. Cường độ dòng quang điện bão hoà không phụ thuộc vào cường độ chùm sáng kích thích.

D. Giá trị của hiệu điện thế hãm phụ thuộc vào bước sóng của ánh sáng kích thích.

1.9. Giới hạn quang điện của mỗi kim loại được hiểu là:

A. bước sóng của ánh sáng chiếu vào kim loại;

B. công thoát của êlectron đối với kim loại đó;

C. một đại lượng đặc trưng của kim loại tỉ lệ nghịch với công thoát A của êlectron đối với kim loại đó;

D. bước sóng riêng của kim loại đó.

1.10. Vận tốc cực đại v_{max} của các êlectron quang điện bị bứt ra từ quang - catôt với công thoát A bởi ánh sáng đơn sắc có bước sóng λ đập vào bằng:

A. $\sqrt{\frac{2}{m}\left(\frac{hc}{\lambda}-A\right)}$; C. $\sqrt{\frac{2}{m}\left(A+\frac{hc}{\lambda}\right)}$;

B. $\sqrt{\frac{2}{m}\left(A-\frac{hc}{\lambda}\right)}$; D. $\sqrt{\frac{2}{m}\left(\frac{h\lambda}{c}-A\right)}$;

1.11. Công thức nào sau đây đúng cho trường hợp dòng quang điện triệt tiêu?

A. $eU_h = A + \frac{mv_{0max}^2}{2}$ C. $eU_h = \frac{mv_{0max}^2}{2}$

B. $eU_h = \frac{mv_{0max}^2}{4}$ D. $\frac{1}{2}eU_h = mv_{0max}^2$

b. Bài tập trắc nghiệm.

1.12. Catôt của một tế bào quang điện làm bằng vônfram. Biết công thoát của êlectron đối với vônfram là $7,2.10^{-19}$J. Chiếu vào catôt vônfram ánh sáng có bước sóng $\lambda = 0,180\mu m$. Động năng cực đại của các êlectron quang điện khi bứt ra khỏi vônfram bằng bao nhiêu?

A. $E_{đmax} = 10,6.10^{-19}$J C. $E_{đmax} = 4,0.10^{-19}$J

B. $E_{đmax} = 7,2.10^{-19}$J D. $E_{đmax} = 3,8.10^{-19}$J.

1.13. Công thoát của êlectron khỏi kim loại natri là 2,48 eV. Một tế bào quang điện có catôt làm bằng natri, khi được chiếu sáng bằng một chùm bức xạ có bước sóng 0,36 μm thì cho một dòng quang điện bão hoà cường độ 3μA. Hãy tính số êlectron bị bứt ra khỏi catôt trong mỗi giây.

A. $N = 2,88.10^{13}$ êlectron/s C. $N = 4,88.10^{13}$ êlectron/s

B. $N = 3,88.10^{13}$ êlectron/s D. $N = 1,88.10^{13}$ êlectron/s.

1.14. Một điện cực phẳng M bằng kim loại có giới hạn quang điện λ_0, được rọi bằng bức xạ có bước sóng λ thì êlectrôn vừa bứt ra khỏi M có vận tốc $v = 6,28.10^7$ m/s. Điện cực M được nối đất thông qua một điện trở $R = 1,2.10^6\ \Omega$. Cường độ dòng điện qua điện trở R là:

A. $1,02.10^{-4}$ A C. $2,02.10^{-4}$ A

B. $1,20.10^{-4}$ A D. Một giá trị khác

1.15. Catôt của một tế bào quang điện làm bằng vônfram. Biết công thoát của êlectron đối với vônfram là $7,2.10^{-19}$J. Chiếu vào catôt vônfram ánh sáng có bước sóng $\lambda = 0,180\mu m$. Để triệt tiêu hoàn toàn dòng quang điện, phải đặt vào hai đầu anôt và catôt một hiệu điện thế hãm bằng bao nhiêu?

A. 6,62 V B. 4,5 V C. 2,5 V D. 2,37 V.

1.16. Một tế bào quang điện, khi chiếu một bức xạ điện từ có bước sóng $\lambda = 0,400\mu m$ vào bề mặt catôt thì tạo ra một dòng điện bão hoà có cường độ I. Người ta làm triệt tiêu dòng điện này bằng một hiệu điện thế hãm $U_h = 1,2$ V. Tìm giá trị của cường độ dòng quang điện bão hoà I. Biết công suất bức xạ rọi vào catôt là 2 W. Giả sử trong trường hợp lí tưởng cứ mỗi phôtôn đến đập vào catôt làm bứt ra một êlectron.

A. $I_{bh} \approx 0,34$ A C. $I_{bh} \approx 0,54$ A.

B. $I_{bh} \approx 0,44$ A. D. $I_{bh} \approx 0,64$ A.

1.17. Công thoát của êlectron khỏi kim loại natri là 2,48 eV. Một tế bào quang điện có catôt làm bằng natri, khi được chiếu sáng bằng một chùm bức xạ có bước sóng 0,36 μm thì cho một dòng quang điện bão hoà cường độ 3μA. Hiệu điện thế hãm cần phải đặt giữa anôt và catôt của tế bào quang điện để dòng quang điện triệt tiêu là:

A. $U_h \approx 4V$; B. $U_h \approx 3V$; C. $U_h \approx 2V$; D. $U_h \approx 1V$.

1.18. Một tế bào quang điện, khi chiếu một bức xạ điện từ có bước sóng $\lambda = 0,400\mu m$ vào bề mặt catôt thì tạo ra một dòng điện bão hoà có cường độ I. Người ta làm triệt tiêu dòng điện này bằng một hiệu điện thế hãm $U_h = 1,2$ V.

Tìm công thoát êlectron của kim loại dùng làm catôt.

A. A $\approx$ 1,505 eV C. A $\approx$ 1,2 eV

B. A $\approx$ 1,905 eV D. A $\approx$ 3,7 eV.

1.19. Catôt của một tế bào quang điện làm bằng kim loại có giới hạn quang điện $\lambda_0 = 0,275$ μm. Một tấm kim loại làm bằng kim loại nói trên được rọi sáng đồng thời bởi hai bức xạ: một có bước sóng $\lambda_1 = 0,2$ μm và một có tần số $f_2 = 1,67.10^{15}$ Hz. Tính điện thế cực đại của tấm kim loại đó.

A. $V_{max} = 2,1$ V B. $V_{max} = 2,3$ V C. $V_{max} = 2,4$ V D. $V_{max} = 3,1$ V.

1.20. Một tế bào quang điện, khi chiếu một bức xạ điện từ có bước sóng $\lambda = 0,400\mu m$ vào bề mặt catôt thì tạo ra một dòng điện bão hoà có cường độ I. Người ta làm triệt tiêu dòng điện này bằng một hiệu điện thế hãm $U_h = 1,2$ V.

Tìm vận tốc ban đầu cực đại của các quang êlectron.

A. $v_{0max} = 5,5.10^5$ m/s C. $v_{0max} = 7,5.10^5$ m/s

B. $v_{0max} = 6,5.10^5$ m/s D. $v_{0max} = 8,5.10^5$ m/s.

1.21. Kim loại dùng làm catôt của một tế bào quang điện có công thoát êlectron $A_0 = 2,2$eV. Chiếu vào catôt một bức xạ điện từ có bước sóng λ. Muốn triệt tiêu dòng quang điện người ta phải đặt vào anôt và catôt một hiệu điện thế hãm $U_h = 0,4$ V. Hãy tính vận tốc ban đầu cực đại của êlectron quang điện.

A. $8,95.10^5$ m/s C. $9,85.10^5$ m/s

B. $3,75.10^5$ m/s D. $29,5.10^5$ m/s

1.22. Công thoát của êlectron khỏi kim loại natri là 2,48 eV. Một tế bào quang điện có catôt làm bằng natri, khi được chiếu sáng bằng một chùm bức xạ có bước sóng 0,36 μm thì cho một dòng quang điện bão hoà cường độ 3μA. Hãy tính giới hạn quang điện của natri.

A. $\lambda_0 = 0,56$ μm B. $\lambda_0 = 0,46\mu m$ C. $\lambda_0 = 0,5$ μm D. $\lambda_0 = 0,75$ μm.

1.23. Khi chiếu lần lượt hai bức xạ điện từ có bước sóng $\lambda_1 = 0,25\mu m$ và $\lambda_2 = 0,3\mu m$ vào một tấm kim loại, người ta xác định được vận tốc ban đầu cực đại của các quang êlectron lần lượt là: $V_{max1} = 7,31.10^5$ m/s; $V_{max2} = 4,93.10^5$ m/s. Khi chiếu một bức xạ điện từ khác có bước sóng λ vào tấm kim loại nói trên được cô lập về điện và điện thế cực đại đạt được là 3 V.

Hãy tìm bước sóng λ của bức xạ trong trường hợp này. Cho biết: $h = 6,625.10^{-34}$Js; $e = 1,6.10^{-19}$ C; $c = 3.10^8$ m/s.

A. $\lambda \approx 0,1263$ μm　　C. $\lambda \approx 0,1926$ μm

B. $\lambda \approx 0,6922$ μm　　D. $\lambda \approx 0,3541$ μm.

1.24. Kim loại dùng làm catôt của một tế bào quang điện có công thoát êlectron $A_0 = 2,2$eV. Chiếu vào catôt một bức xạ điện từ có bước sóng λ. Muốn triệt tiêu dòng quang điện người ta phải đặt vào anôt và catôt một hiệu điện thế hãm $U_h = 0,4$ V. Hãy tính giới hạn quang điện λ_0 của kim loại.

A. $\lambda_0 = 0,565$ μm　　C. $\lambda_0 = 3,5$ μm

B. $\lambda_0 = 0,456$μm　　D. $\lambda_0 = 0,765$ μm.

1.25. Chiếu một bức xạ có bước sóng $\lambda_2 = 0,438$ μm vào catôt của một tế bào quang điện.

Biết cường độ dòng quang điện bão hoà $I_{bh} = 3,2$ mA. Tính số êlectron được giải phóng từ catôt trong 1 giây. Nếu cường độ chùm bức xạ tăng lên n lần thì N_e thay đổi thế nào?

A. $N_e = 2.10^{16}$ êlectron/s;Giảm n lần

B. $N_e = 3.10^{16}$ êlectron/s; Tăng $\sqrt{n}$ lần.

C. $N_e = 2.10^{16}$ êlectron/s; Tăng n lần.

D. $N_e = 3.10^{16}$ êlectron/s; Không đổi.

1.26. Khi chiếu bức xạ có bước sóng 0,405 μm vào catôt của một tế bào quang điện thì quang êlectron có vận tốc ban đầu cực đại là v_1. Thay bức xạ khác có tần số 16.10^{14}Hz thì vận tốc ban đầu cực đại của quang êlectron là $v_2 = 2v_1$. Tính công thoát của êlectron của kim loại làm catôt. Xác định độ tăng hiệu điện thế hãm để triệt tiêu dòng quang điện của hai lần chiếu.

A. $A = 2.10^{-19}$ J; $\Delta U_h \approx 7,65$ V.　　C. $A = 9.10^{-19}$ J; $\Delta U_h \approx 3,64$ V.

B. $A = 4.10^{-19}$ J; $\Delta U_h \approx 2,56$ V.　　D. $A = 3.10^{-19}$ J; $\Delta U_h \approx 3,56$ V.

1.27. Catôt của một tế bào quang điện làm bằng vônfram. Biết công thoát của êlectron đối với vônfram là $7,2.10^{-19}$J. Giới hạn quang điện của vônfram là bao nhiêu?

A. 0,276μm　　B. 0,375μm　　C. 0,425μm　　D. 0,475μm.

1.28. Chiếu một bức xạ có bước sóng $\lambda_2 = 0,438$ μm vào catôt của một tế bào quang điện.

Tính vận tốc ban đầu cực đại của các quang êlectron (nếu có) khi catôt là kẽm có công thoát điện tử $A = 56,8.10^{-20}$ J và khi catôt là kali có giới hạn quang điện $\lambda_0 = 0,62$ μm (kết quả tính được lấy đến 3 chữ số có nghĩa).

A. $8,95.10^5$ m/s　　C. $9,85.10^5$ m/s

B. $5,41.10^5$ m/s　　D. $29,5.10^5$ m/s

1.29. Khi chiếu bức xạ có bước sóng 0,405 μm vào catôt của một tế bào quang điện thì quang êlectron có vận tốc ban đầu cực đại là v_1. Thay bức xạ khác có tần số 16.10^{14}Hz thì vận tốc ban đầu cực đại của quang êlectron là $v_2 = 2v_1$. Trong hai lần chiếu, cường độ dòng quang điện bão hoà đều bằng 8 mA và hiệu suất lượng tử đều bằng 5 % (cứ 100 phôtôn chiếu vào catôt thì chỉ có 5 êlectron bật ra). Hỏi bề mặt catôt nhận được công suất bức xạ bằng bao nhiêu trong mỗi lần chiếu.

A. P_1 = 0,49 W; P_2 = 1,06 W. C. P_1 = 0,69 W; P_2 = 2,06 W.

B. P_1 = 0,59 W; P_2 = 1,27 W. D. P_1 = 1,40 W; P_2 = 5,03 W.

1.30. Catôt của một tế bào quang điện làm bằng vônfram. Biết công thoát của êlectron đối với vônfram là $7,2.10^{-19}$J. Chiếu vào catôt vônfram ánh sáng có bước sóng λ = 0,180μm. Vận tốc ban đầu cực đại của êlectron quang điện bằng bao nhiêu?

A. $2,88.10^5$ m/s C. $2,76.10^5$ m/s

B. $1,84.10^5$ m/s D. $3,68.10^5$ m/s.

1.31. Giới hạn quang điện của Bạc là λ_0 = 0,25μm. Muốn bứt một e^- ra khỏi Bạc cần tốn năng lượng tối thiểu là bao nhiêu?

A. 9.10^{-19}J B. $7,95.10^{-19}$J C. $9,36.10^{-19}$J D. $1,6.10^{-19}$J

1.32. Một điện cực phẳng M bằng kim loại có giới hạn quang điện λ_0 được rọi bằng bức xạ có bước sóng λ thì êlectrôn vừa bứt ra khỏi M có vận tốc v = $6,28.10^7$ m/s, nó gặp ngay một điện trường cản có E = 750 V/m. Hỏi êlectrôn chỉ có thể rời xa M một khoảng tối đa là bao nhiêu?

A. l = 1,5 mm B. l = 1,5 cm C. l = 1,5 m D. l = 15 cm

1.33. Chiếu một bức xạ có bước sóng λ = 0,18 μm vào bản âm cực của một tế bào quang điện. Kim loại dùng làm âm cực có giới hạn quang điện λ_0 = 0,3 μm.

Để tất cả các quang điện tử đều bị giữ lại ở âm cực thì hiệu điện thế hãm phải bằng bao nhiêu?

A. 1,26V B. 3,15V; C. 6.25 V D. 2,76 V

1.34. Khi chiếu bức xạ có bước sóng λ_2 = 0,405 μm vào bề mặt catôt của một tế bào quang điện, ta được một dòng quang điện bão hoà có cường độ I = 98 mA. Dòng này có thể làm triệt tiêu bằng một hiệu điện thế hãm U_h = 1,26 V.Giả sử cứ hai phôtôn đập vào catôt thì làm bứt ra một êlectron (hiệu suất quang điện bằng 50 %). Tính công suất của nguồn bức xạ chiếu vào catôt (coi như toàn bộ công suất của nguồn sáng chiếu vào catôt).

A. P ≈ 2 W; B. P ≈ 3 W; C. P ≈ 5 W; D. P ≈ 6 W.

1.35. Khi chiếu bức xạ có bước sóng λ_1 = 0,236 μm vào catôt của tế bào quang điện thì các quang êlectron đều bị giữ lại bởi hiệu điện thế hãm U_1 = 2,749V. Khi chiếu bức xạ λ_2 = 0,138 μm thì hiệu điện thế hãm là U_2 = 6,487 V. Xác định hằng số Plăng (chính xác tới 4 số) và bước sóng giới hạn của kim loại làm catôt.

A. h = $6,62.10^{-34}$J.s; λ_0 ≈ 0,494 μm.

B. h = $6,60.10^{-34}$J.s; λ_0 ≈ 0,594 μm.

C. $h = 6,25.10^{-34}$J.s; $\lambda_0 \approx 0,794$ μm.

D. $h = 6,67.10^{-34}$J.s; $\lambda_0 \approx 0,464$ μm.

1.36. Giới hạn quang điện của xêdi là 0,65μm. Khi chiếu bằng ánh sáng tím có $\lambda = 0,4$μm. Vận tốc e bắn ra là bao nhiêu?

A. $8,12.10^{-5}$m/s B. $7,1.10^{6}$m/s C. $6,49.10^{5}$m/s D. $50,0.10^{6}$m/s

1.37. Kim loại dùng làm catôt của một tế bào quang điện có công thoát êlectron $A_0 = 2,2$eV Chiếu vào catôt một bức xạ điện từ có bước sóng λ. Muốn triệt tiêu dòng quang điện người ta phải đặt vào anôt và catôt một hiệu điện thế hãm $U_h = 0,4$ V. Hãy tính: Tần số và bước sóng của bức xạ điện từ

A. $f = 4,279.10^{14}$ Hz; $\lambda = 0,478$ μm.

B. $f = 6,279.10^{14}$ Hz; $\lambda = 0,778$ μm.

C. $f = 5,269.10^{14}$ Hz; $\lambda = 0,778$ μm.

D. $f = 6,279.10^{14}$ Hz; $\lambda = 0,478$ μm.

1.38. Chiếu bức xạ điện từ có bước sóng $\lambda = 0,546$μm lên bề mặt kim loại dùng làm ca tốt của một tế bào quang điện thu được dòng bão hoà có cường độ $I_o = 2.10^{-3}$ A Công suất của bức xạ điện từ là 1,515 W. Biết vận tốc ban đầu cực đại của các êlectrôn quang điện là $4,1.10^{5}$ m/s. Công thoát êlectrôn ra khỏi kim loại là:

A. $A = 2,48.10^{-19}$ J B. $A = 2,68.10^{-19}$ J

C. $A = 3,88.10^{-19}$ J D. $A = 2,28.10^{-19}$ J

1.39. Chiếu một bức xạ có bước sóng $\lambda = 0,18$ μm vào bản âm cực của một tế bào quang điện. Kim loại dùng làm âm cực có giới hạn quang điện $\lambda_0 = 0,3$ μm.

Tìm vận tốc ban đầu cực đại của quang điện tử.

A. $8,95.10^{5}$ m/s C. $9,85.10^{5}$ m/s

B. $7,89.10^{5}$ m/s D. $29,5.10^{5}$ m/s

1.40. Khi chiếu bức xạ có bước sóng $\lambda_2 = 0,405$ μm vào bề mặt catôt của một tế bào quang điện, ta được một dòng quang điện bão hoà có cường độ I = 98 mA. Dòng này có thể làm triệt tiêu bằng một hiệu điện thế hãm $U_h = 1,26$ V.

Tìm công thoát của êlectron đối với kim loại làm catôt và vận tốc ban đầu cực đại của êlectron quang điện.

A. $v_{0max} = 6,6.10^{-5}$ m/s; $A \approx 1,8$eV.

B. $v_{0max} = 7,6.10^{-5}$ m/s; $A \approx 2,8$eV.

C. $v_{0max} = 8,6.10^{-5}$ m/s; $A \approx 3,8$eV.

D. $v_{0max} = 9,6.10^{-5}$ m/s; $A \approx 1,8$eV.

1.41. Catôt của một tế bào quang điện làm bằng kim loại có giới hạn quang điện $\lambda_0 = 0,275$ μm.

Khi rọi bức xạ có bước sóng λ_1 = 0,2 μm vào tế bào quang điện kể trên, để không một êlectron nào về được anôt thì hiệu điện thế hãm phải bằng bao nhiêu?

A. $U_h \approx 1,4$V B. $U_h \approx 1,7$V C. $U_h \approx 1,92$V D. $U_h \approx 1$V.

1. 2. Khi chiếu bức xạ λ_3 = 0,410 μm tới catôt với công suất 3,03 W thì cường độ dòng quang điện bão hoà I_0 = 2mA. Tính số phôtôn đập vào và số êlectron bật ra khỏi catôt trong 1 giây.

A. $N_p \approx 4,25.10^{18}$ phôtôn; $N_e = 2,88.10^{16}$ êlectron.

B. $N_p \approx 6,25.10^{18}$ phôtôn; $N_e = 1,25.10^{16}$ êlectron.

C. $N_p \approx 6,25.10^{18}$ phôtôn; $N_e = 5,32.10^{16}$ êlectron.

D. $N_p \approx 4,2.10^{18}$ phôtôn; $N_e = 1,24.10^{16}$ êlectron.

1.43. Chiếu bức xạ điện từ có bước sóng λ = 0,546μm lên bề mặt kim loại dùng làm catốt của một tế bào quang điện thu được dòng bão hoà có cường độ $I_o = 2.10^{-3}$ A. Công suất của bức xạ điện từ là 1,515 W. Tỉ số giữa số êlectrôn bứt khỏi catốt và số phôtôn đập vào catốt trong mỗi giây (gọi là hiệu suất lượng tử) có giá trị:

A. $H = 0,5.10^{-2}$ B. $H = 0,3.10^{-2}$

C. $H = 0,3.10^{-4}$ D. Một giá trị khác.

1.44. Chiếu một bức xạ có bước sóng λ = 0,18 μm vào bản âm cực của một tế bào quang điện. Kim loại dùng làm âm cực có giới hạn quang điện λ_0 = 0,3 μm.

Tìm công thoát của điện tử ra khỏi kim loại.

A. 1,41 eV B. 4,14 eV C. 2,56 eV D. 3,14 eV

1.45. Khi chiếu bức xạ có tần số $f = 2,538.10^{15}$ Hz lên một kim loại dùng làm catôt của một tế bào quang điện thì các êlectron bắn ra đều bị giữ lại bởi hiệu điện thế hãm U_h = 8V. Nếu chiếu đồng thời lên kim loại trên các bức xạ λ_1 = 0,4 μm và λ_2 = 0,6μm thì hiện tượng quang điện có xảy ra hay không? Tính động năng ban đầu cực đại của quang êlectron.

A. Có, $E_đ \approx 5,6.10^{-20}$ J. C. Có, $E_đ \approx 9,6.10^{-20}$ J.

B. Không $E_đ = 0$. D. Không; $E_đ \approx 0,1910^{-20}$ J.

1.46. Catôt của một tế bào quang điện làm bằng kim loại có giới hạn quang điện λ_0 = 0,275 μm. Tìm công thoát êlectron đối với kim loại đó.

A. 1,41 eV B. 4,14 eV C. 2,56 eV D. 4,52 eV

II.THUYẾT LƯỢNG TỬ VÀ QUANG DẪN.

a. Câu hỏi trắc nghiệm lí thuyết.

2.1. Nhận định nào dưới đây thể hiện các quan điểm hiện đại về bản chất của ánh sáng?

A. Ánh sáng là sóng điện từ có bước sóng ở trong giới hạn từ 0,4μm đến 0,75μm;

B. Ánh sáng là chùm hạt được phát ra từ nguồn sáng và truyền đi theo đường thẳng với tốc độ lớn;

C. Sự chiếu sáng chính là quá trình truyền năng lượng bằng những "khẩu phần" nhỏ xác định, được gọi là các phôtôn;

D. Ánh sáng có bản chất phức tạp, trong một số trường hợp nó biểu hiện các tính chất của sóng và trong một số trường hợp khác, nó lại biểu hiện như những hạt (phôtôn).

2.2. Nếu trong một môi trường, ta biết được bước sóng của lượng tử năng lượng ánh sáng (phôtôn) hf bằng λ, thì chiết suất tuyệt đối của môi trường đó bằng bao nhiêu? (h - hằng số Planck, c - vận tốc ánh sáng trong chân không và f - tần số).

A. $\frac{c\lambda}{f}$; B. $\frac{hf}{c}$; C. $\frac{c}{\lambda f}$; D. $\frac{\lambda f}{c}$.

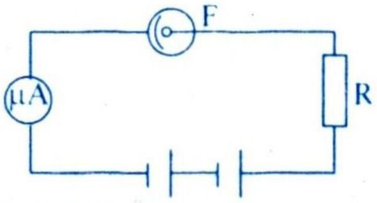
2.3. Dòng điện chạy qua tế bào quang điện F (hình 2.3) được tạo ra bởi:

A. chùm tia sáng;

B. tác dụng của nam châm điện;

C. hiệu nhiệt độ;

D. từ trường mạnh.



Hình 2.3

2.4. Nhận xét hoặc kết luận nào dưới đây về thuyết lượng tử và các định luật quang điện là *sai?*

A. Các định luật quang điện hoàn toàn không mâu thuẫn với tính chất sóng của ánh sáng;

B. Tia tím có bước sóng $\lambda = 0,4\mu m$. Năng lượng lượng tử (phôtôn) của tia tím bằng $4,965.10^{-9}$J;

C. Theo Einstein thì một chùm sáng được xem như một chùm hạt và mỗi hạt được gọi là một phôtôn.

D. Công thức Einstein về hiện tượng quang điện có dạng:

$$h\frac{c}{\lambda} = A + \frac{mv_{max}^2}{2}$$

2.5. Trong các công thức nêu dưới đây, công thức nào là công thức Anhxtanh?

A. $hf = A + \frac{mv_{0max}^2}{2}$ C. $hf = A - \frac{mv_{0max}^2}{2}$

B. $hf = A + \frac{mv_{0max}^2}{4}$ D. $hf = 2A + \frac{mv_{0max}^2}{2}$

2.6. Hiện tượng quang điện là quá trình dựa trên:

A. sự giải phóng các êlectron từ mặt kim loại do tương tác của chúng với các phôtôn;

B. sự tác dụng của các êlectron lên kính ảnh;

C. sự giải phóng các phôtôn khi kim loại bị đốt nóng;

D. sự phát sáng do các êlectron trong các nguyên tử nhảy từ những mức năng lượng cao xuống các mức thấp hơn.

2.7. Nguyên tắc hoạt động của quang trở dựa vào hiện tượng nào?

A. Hiện tượng quang điện

B. Hiện tượng quang điện trong

C. Hiện tượng quang dẫn

D. Hiện tượng phát quang của các chất rắn.

2.8. Điều nào sau đây là **sai** khi nói về quang điện trở?

A. Bộ phận quan trọng của quang điện trở là một lớp chất bán dẫn có gắn hai điện cực.

B. Quang điện trở thực chất là một điện trở mà giá trị của nó có thể thay đổi theo nhiệt độ.

C. Quang điện trở có thể dùng thay thế cho các tế bào quang điện.

D. Quang điện trở là một điện trở mà giá trị của nó thay đổi theo cường độ ánh sáng chiếu vào.

2.9. Phát biểu nào sau đây là **đúng** khi nói về hiện tượng quang dẫn?

A. Hiện tượng quang dẫn là hiện tượng giảm mạnh điện trở của chất bán dẫn khi bị chiếu sáng.

B. Trong hiện tượng quang dẫn, êlectron được giải phóng ra khỏi khối chất bán dẫn.

C. Một trong những ứng dụng quan trọng của hiện tượng quang dẫn là việc chế tạo đèn ống (đèn nêon).

D. Trong hiện tượng quang dẫn, năng lượng cần thiết để giải phóng êlectron liên kết thành êlectron dẫn được cung cấp bởi nhiệt.

2.10 Khái niệm nào nêu ra dưới đây là cần thiết cho việc giải thích hiện tượng quang điện và hiện tượng phát xạ nhiệt êlectron?

A. Điện trở riêng

C. Mật độ dòng điện

B. Công thoát

D. Lượng tử bức xạ.

III. THUYẾT BORH, QUANG PHỔ CỦA HIDRO

a. Câu hỏi trắc nghiệm lí thuyết.

3.1. Nguyên tử hiđrô bị kích thích do chiếu xạ và êlectron của nguyên tử đã chuyển từ quỹ đạo K lên quỹ đạo M. Sau khi ngừng chiếu xạ, nguyên tử hiđrô đã phát xạ thứ cấp, phổ phát xạ này gồm:

A. hai vạch của dãy Laiman;

B. hai vạch của dãy Banme;

C. một vạch của dãy Laiman và một vạch của dãy Banme;

D. một vạch của dãy Banme và hai vạch của dãy Laiman.

3.2. Người ta thấy các vạch trong quang phổ phát xạ của nguyên tử hiđrô sắp xếp thành từng dãy xác định tách rời nhau. Phát biểu nào sau đây là đúng?

A. Dãy Laiman nằm trong vùng tử ngoại, được tạo thành do các êlectron chuyển từ các quỹ đạo bên ngoài về quỹ đạo L.

B. Dãy Pasen nằm trong vùng hồng ngoại, được tạo thành do các êlectron chuyển từ các quỹ đạo bên ngoài về quỹ đạo M

C. Dãy Banme nằm trong vùng tử ngoại và một phần nằm trong vùng ánh sáng nhìn thấy, được tạo thành do các êlectron chuyển từ các quỹ đạo bên ngoài về quỹ đạo L;

D. Dãy Laiman nằm trong vùng hồng ngoại, được tạo thành do các êlectron chuyển từ quỹ đạo bên ngoài về quỹ đạo K;

3.3 Dãy phổ nào trong số các dãy phổ dưới đây xuất hiện trong phần phổ ánh sáng nhìn thấy của phổ nguyên tử hiđrô?

A. Dãy Banme B. Dãy Braket C. Dãy Laiman D. Dãy Pasen.

b. Bài tập trắc nghiệm

3.4. Gọi λ_α và λ_β lần lượt là hai bước sóng ứng với hai vạch H_α và H_β trong dãy Banme; λ_1 là bước sóng của vạch đầu tiên (vạch có bước sóng dài nhất) trong dãy Pasen. Giữa λ_α, λ_β, λ_1 có mối liên hệ theo công thức nào?

A. $\frac{1}{\lambda_1} = \frac{1}{\lambda_\alpha} + \frac{1}{\lambda_\beta}$ C. $\lambda_1 = \lambda_\alpha + \lambda_\beta$

B. $\frac{1}{\lambda_1} = \frac{1}{\lambda_\beta} - \frac{1}{\lambda_\alpha}$ D. $\lambda_1 = \lambda_\beta - \lambda_\alpha$.

3.5. Bước sóng của 5 vạch trong dãy Laiman kể từ đầu bước sóng dài của quang phổ hiđrô như sau: $\lambda_1 = 0{,}1220\mu m$; $\lambda_2 = 0{,}1029\mu m$; $\lambda_3 = 0{,}0975\mu m$; $\lambda_4 = 0{,}0952\mu m$ và $\lambda_5 = 0{,}0940\mu m$

Hãy tính bước sóng của các vạch tím (H_δ) của dãy Banme trong quang phổ đó.

A. $\lambda_{tim} = 0{,}40\mu m$ C. $\lambda_{tim} = 0{,}42\mu m$

B. $\lambda_{tim} = 0{,}4096\mu m$ D. $\lambda_{tim} = 0{,}4126\mu m$

3.6. Bước sóng của 5 vạch trong dãy Laiman kể từ đầu bước sóng dài của quang phổ hiđrô như sau: $\lambda_1 = 0{,}1220\mu m$; $\lambda_2 = 0{,}1029\mu m$; $\lambda_3 = 0{,}0975\mu m$; $\lambda_4 = 0{,}0952\mu m$ và $\lambda_5 = 0{,}0940\mu m$. Hãy tính bước sóng của các vạch chàm (H_γ) của dãy Banme trong quang phổ đó.

A. $\lambda_{chàm} = 0{,}414\mu m$ C. $\lambda_{chàm} = 0{,}4334\mu m$

B. $\lambda_{chàm} = 0{,}4221\mu m$ D. $\lambda_{chàm} = 0{,}4112\mu m$

3.7. Bước sóng của 5 vạch trong dãy Laiman kể từ đầu bước sóng dài của quang phổ hiđrô như sau: $\lambda_1 = 0{,}1220\mu m$; $\lambda_2 = 0{,}1029\mu m$; $\lambda_3 = 0{,}0975\mu m$; $\lambda_4 = 0{,}0952\mu m$ và $\lambda_5 = 0{,}0940\mu m$. Tính bước sóng của các vạch lam (H_β) của dãy Banme trong quang phổ đó.

A. $\lambda_{lam} = 0,4714\mu m$　　C. $\lambda_{lam} = 0,4334\mu m$

B. $\lambda_{lam} = 0,4822\mu m$　　D. $\lambda_{lam} = 0,4855\mu m$

3.8. Bước sóng của 5 vạch trong dãy Laiman kể từ đầu bước sóng dài của quang phổ hiđrô như sau: $\lambda_1 = 0,1220\mu m$; $\lambda_2 = 0,1029\mu m$; $\lambda_3 = 0,0975\mu m$; $\lambda_4 = 0,0952\mu m$ và $\lambda_5 = 0,0940\mu m$. Hãy tính bước sóng của các vạch đỏ (H_α) của dẫy Banme trong quang phổ đó.

A. $\lambda_{đỏ} = 0,6572\mu m$　　C. $\lambda_{đỏ} = 0,6712\mu m$

B. $\lambda_{đỏ} = 0,6433\mu m$　　D. $\lambda_{đỏ} = 0,6455\mu m$

C. HƯỚNG DẪN VÀ TRẢ LỜI

I. HIỆN TƯỢNG QUANG ĐIỆN

1.1. Trả lời: Chọn C.

1.2. Trả lời: Chọn C.

1.3. Trả lời: Chọn B.

1.4. Trả lời: Chọn C.

1.5. Trả lời: Chọn C.

1.6. Trả lời: Chọn D.

1.7. Trả lời: Chọn A.

1.8. Trả lời: Chọn C.

1.9. Trả lời: Chọn C.

Đại lượng $\lambda_o = \frac{hc}{A}$ gọi là bước sóng giới hạn của kim loại. Đây là một đại lượng đặc trưng cho kim loại được sử dụng làm catôt trong thí nghiệm về hiện tượng quang điện, nó tỉ lệ nghịch với công thoát A của êlectron quang điện thoát khỏi mặt kim loại đó.

1.10. Trả lời: Chọn A.

Từ công thức $\frac{hc}{\lambda} = A + \frac{mv_{max}^2}{2}$

suy ra: $v_{max} = \sqrt{\frac{2}{m}\left(\frac{hc}{\lambda} - A\right)}$

1.11. Trả lời: Chọn C.

1.12. Trả lời: Chọn D.

Theo công thức Einstein: $\frac{hc}{\lambda} = A + \frac{mv_{max}^2}{2}$

$\Rightarrow E_{đ\,max} = \frac{hc}{\lambda} - A = 3,8.10^{-19}J.$

1.13. Trả lời: Chọn D.

$$\lambda_0 = \frac{hc}{A} = 0{,}5\mu m.$$

$$N = \frac{I}{e} = 1{,}88.10^{13} \text{ êlectron/s.}$$

1.14. Trả lời: Chọn A.

Tính cường độ dòng điện qua điện trở

Điện thế cực đại của điện cực xác định bởi:

$$e.U\text{max} = \frac{1}{2}mv^2_{\text{max}} \Rightarrow U\text{max} = \frac{mv^2_{\text{max}}}{2e}$$

Coi điện thế đất bằng không thì dòng điện qua R là:

$$I_o = \frac{U_o}{R} = \frac{U_{\text{max}}}{R} = \frac{mv^2_{\text{max}}}{2eR} = \frac{9{,}1.10^{-31}(6{,}28.10^7)^2}{2.1{,}6.10^{-19}.1{,}2.10^6} = 1{,}02.10^{-4}\text{ A.}$$

1.15. Trả lời: Chọn D.

Khi dòng quang điện triệt tiêu hoàn toàn thì công của điện trường hãm có giá trị bằng động năng ban đầu cực đại của êlectron quang điện. Ta có:

$$|e|U_h = E_{\text{đmax}} \Rightarrow U_h = \frac{E_{\text{đmax}}}{|e|} = 2{,}37\text{V.}$$

1.16. Trả lời: Chọn D.

Ta có: $I_{bh} = N.e$, với $N = \frac{P}{\varepsilon} = \frac{P\lambda}{hc}$

$$\Rightarrow I_{bh} = \frac{P\lambda e}{hc} \approx 0{,}64\text{ A.}$$

1.17. Trả lời: Chọn D.

$$\frac{mv^2_{0\text{max}}}{2} = eU_h = \quad -A \Rightarrow U_h = \frac{1}{e}\left(\frac{hc}{\lambda} - A\right) \approx 1\text{V.}$$

1.18. Trả lời: Chọn B.

Áp dụng công thức Anh-xtanh:

$$\frac{hc}{\lambda} = A + \frac{mv^2_{0\text{max}}}{2} = A + eU_h$$

$$\Rightarrow A = \frac{hc}{\lambda} - eU_h = 3{,}048.10^{-19}\text{ J} \approx 1{,}905\text{ eV.}$$

1.19. Trả lời: Chọn C.

$$eV_{\text{max}} = \frac{hc}{\lambda} - A = \frac{hc}{\lambda} - \frac{hc}{\lambda_0} \Rightarrow V_{\text{max}} = \frac{hc}{e}\left(\frac{1}{\lambda} - \frac{1}{\lambda_0}\right).$$

Với bức xạ $\lambda = \lambda_1 = 0{,}2\ \mu m$ ta có $V_{\text{max}1} = 1{,}7$ V.

Với bức xạ $f_2 = 1{,}67.10^{15}$Hz hay $\lambda_2 = \frac{c}{f_2}$, ta có $V_{\text{max}2} = 2{,}4$ V.

Khi rọi đồng thời cả hai bức xạ trên, điện thế cực đại của tấm kim loại là:

$V_{max} = 2,4$ V.

1.20. Trả lời: Chọn B.

Ta có: $\frac{mv_{0max}^2}{2} = eU_h \Rightarrow v_{0max} = \sqrt{\frac{2eU_h}{m}} = 6,5.10^5$ m/s.

1.21. Trả lời: Chọn B.

$v_{max} = \sqrt{\frac{2eU_h}{m}} = 3,75.10^5$ m/s.

1.22. Trả lời: Chọn C.

$\lambda_0 = \frac{hc}{A} = 0,5\mu m$.

1.23. Trả lời: Chọn C.

Điện thế cực đại trên tấm kim loại cô lập do mất êlectron quang điện đạt được khi độ lớn thế năng của điện thế đó tại mặt kim loại đúng bằng động năng ban đầu cực đại của êlectron vừa bay ra:

$$eV_{max} = \frac{mv_{max}^2}{2}.$$

Mặt khác, bước sóng λ của ánh sáng kích thích liên hệ với λ_0 và $\frac{mv_{max}^2}{2}$ theo công thức:

$$\frac{hc}{\lambda} = \frac{hc}{\lambda_0} + \frac{mv_{max}^2}{2} \Rightarrow \frac{hc}{\lambda} = \frac{hc}{\lambda_0} + eV_{max} \Rightarrow \frac{1}{\lambda} = \frac{1}{\lambda_0} + \frac{eV_{max}}{hc}$$

Thay số ta được: $\lambda \approx 0,1926$ μm.

1.24. Trả lời: Chọn A.

Ta có: $\lambda_0 = \frac{hc}{A} = 0,565$ μm.

1.25. Trả lời: Chọn C.

Số êlectron được giải phóng trong mỗi giây:

$N_e = \frac{I_{bh}}{e} = 2.10^{16}$ êlectron/s.

Nếu cường độ chùm sáng bức xạ tăng lên n lần, thì N_e cũng tăng n lần (thành nN_e) vì cường độ dòng quang điện bão hoà tỉ lệ với cường độ chùm bức xạ.

1.26. Trả lời: Chọn D.

Áp dụng công thức Anh-xtanh cho hai bức xạ đó (với $v_2 = 2v_1$):

$$\frac{hc}{\lambda_1} = \frac{mv_1^2}{2} + A; \; hf_2 = 4\frac{mv_1^2}{2} + A$$

với $\lambda_1 = 0,405$ μm; $f_2 = 16.10^{14}$ Hz.

Suy ra $A = \frac{h}{3}\left(\frac{4c}{\lambda_1} - f_2\right) = 3.10^{-19}$ J.

Kí hiệu ΔU_h là độ tăng hiệu điện thế hãm và biết $eU_h = \frac{mv^2}{2}$, ta có

$eU_h = \frac{hc}{\lambda_1} - A$

$\Rightarrow e(U_h + \Delta U_h) = hf_2 - A$. Suy ra $\Delta U_h = \frac{h}{e}\left(f_2 - \frac{c}{\lambda_1}\right) \approx 3,56$ V.

1.27. Trả lời: Chọn A.

Giới hạn quang điện của vônfram được tính theo công thức:

$$\lambda_0 = \frac{hc}{A} = \frac{6,625.10^{-34}.3.10^8}{7,2.10^{-19}} = 0,276\mu m.$$

1.28. Trả lời: Chọn B.

Ta có: $\frac{hc}{\lambda} \approx 45,4.10^{-20}$ J.

Áp dụng công thức Anh-xtanh ta thấy:

- Khi catôt là kẽm thì $\frac{hc}{\lambda} < A$, hiện tượng quang điện không xảy ra.
- Khi catôt là kali, công thoát là: $A = \frac{hc}{\lambda_0} = 32,0.10^{-20}$ J $< \frac{hc}{\lambda}$.

Như vậy, có xảy ra hiện tượng quang điện. Ta có:

$$\frac{mv_{0max}^2}{2} = \frac{hc}{\lambda} - \frac{hc}{\lambda_0} \Rightarrow v_{0max} \approx 5,41.10^5 \text{ m/s}.$$

1.29. Trả lời: Chọn D.

Số êlectron bắn ra từ catôt mỗi giây:

$$n = \frac{I_{bh}}{e} = 5.10^{16} \text{ hạt}.$$

Số phôtôn tới đập vào catôt:

$N = \frac{n}{H} = 10^{18}$ hạt (với H là hiệu suất lượng tử, H = 5 %).

Công suất bức xạ: $P_1 = N\frac{hc}{\lambda_1} = 0,49$ W; $P_2 = N.hf_2 = 1,06$ W.

1.30. Trả lời: Chọn A.

Từ công thức $E_{đ\,max} = \frac{mv_{max}^2}{2}$

$$\Rightarrow v_{max} = \sqrt{\frac{2E_{đmax}}{m}} = 2,88.10^5 \text{ m/s}$$

1.31. Trả lời: Chọn B.

$A = hc/\lambda_0 = 7{,}95.10^{-19}$ J

1.32. Trả lời: Chọn B.

Gọi l là khoảng cách tối đa mà êlectrôn có thể đi được cho đến khi dừng lại, khi đó ta có: $2|a|l = v^2_{max}$, trong đó gia tốc $a = \frac{F}{m} = \frac{e.E}{m}$.

1.33. Trả lời: Chọn D.

Hiệu điện thế hãm U_h tính theo công thức:

$$eU_h = \frac{mv^2_{0max}}{2} = \frac{hc}{\lambda} - \frac{hc}{\lambda_0}$$

$$\Rightarrow U_h = \frac{hc}{e}\left(\frac{1}{\lambda} - \frac{1}{\lambda_0}\right) = \frac{6{,}625.10^{-34}.3.10^8}{1{,}6.10^{-19}}\left(\frac{1}{0{,}18.10^{-6}} - \frac{1}{0{,}3.10^{-6}}\right)$$

$$= \frac{6{,}625}{1{,}6}\,\frac{2}{3} \approx 2{,}76 \text{ V.}$$

Để tất cả các quang êlectron đều bị giữ lại ở âm cực thì hiệu điện thế hãm $(V_K - V_A)$ ít nhất phải bằng 2,76 V.

1.34. Trả lời: Chọn D

Số êlectron bị bứt ra khỏi catôt mỗi giây: $N_e = \frac{I}{e}$.

Theo đề bài, số phôtôn đập vào catôt mỗi giây: $N = 2N_e = \frac{2I}{e}$.

Năng lượng bức xạ của catôt nhận được mỗi giây là công suất của nguồn:

$$P = N.\varepsilon = \frac{2I}{e}\,\frac{hc}{\lambda} \approx 6 \text{ W.}$$

1.35. Trả lời: Chọn A.

Áp dụng công thức Anh-xtanh lần lượt cho hai bức xạ λ_1, λ_2 ta được:

$$\frac{hc}{\lambda_1} = \frac{mv^2_{1max}}{2} + A = eU_1 + A$$

$$\frac{hc}{\lambda_2} = \frac{mv^2_{2max}}{2} + A = eU_2 + A$$

Từ đó: $\frac{hc}{\lambda_2} - \frac{hc}{\lambda_1} = e(U_2 - U_1) \Rightarrow h = \frac{e.(U_2 - U_1).\lambda_1.\lambda_2}{c.(\lambda_1 - \lambda_2)} = 6{,}62.10^{-34}$J.s.

Suy ra: $A = \frac{hc}{\lambda} - eU_1 \approx 4{,}02.10^{-19}\text{J} \Rightarrow \lambda_0 = \frac{hc}{A} \approx 0{,}494\ \mu\text{m}$.

1.36. Trả lời: Chọn C.

1.37. Trả lời: Chọn D.

$$hf = eU_h + A \Rightarrow f = \frac{eU_h + A}{h} = 6{,}279.10^{14}\ \text{Hz}$$

Vậy $\lambda = \frac{c}{f} = 0{,}478\ \mu\text{m}$.

1.38. Trả lời: Chọn D.

Từ công thức Anhxtanh ta có công thoát: $A = \frac{hc}{\lambda} - \frac{1}{2} mv_{max}^2$

$$A = \frac{6{,}625.10^{-34}.3.10^{8}}{0{,}546.10^{-6}} - \frac{1}{2} 9{,}1.10^{-31}.(4{,}1.10^{5})^2 = 2{,}88.10^{-19}\text{J}.$$

1.39. Trả lời: Chọn C.

Áp dụng công thức Anh-xtanh:

$$\frac{hc}{\lambda} = A + \frac{mv_{0max}^2}{2} = \frac{hc}{\lambda_0} + \frac{mv_{0max}^2}{2}$$

$$\Rightarrow v_{0max} = \sqrt{\frac{2hc}{n}\left(\frac{1}{\lambda} - \frac{1}{\lambda_0}\right)}$$

$$= \sqrt{\frac{2.6{,}625.10^{-34}.3.10^{8}}{9{,}1.10^{-31}}\left(\frac{1}{0{,}18.10^{-6}} - \frac{1}{0{,}3.10^{-6}}\right)} = 9{,}85.10^{5}\ \text{m/s}$$

1.40. Trả lời: Chọn A.

Ta có: $eU_h = \frac{mv_{0max}^2}{2} \Rightarrow v_{0max} = \sqrt{\frac{2eU_h}{m}} \approx 6{,}6.10^{-5}$ m/s.

Áp dụng công thức Anh-xtanh:

$$\frac{hc}{\lambda} = A + \frac{mv_{0max}^2}{2} = A + eU_h \Rightarrow A = \frac{hc}{\lambda} - eU_h \approx 1{,}8\text{eV}.$$

1.41. Trả lời: Chọn B.

Khi rọi λ_1, hiệu điện thế hãm U_h tính theo công thức:

$$eU_h = \frac{mv_{0max1}^2}{2} = eV_{max1} \Rightarrow U_h = V_{max1} = 1{,}7\ \text{V}.$$

1.42. Trả lời: Chọn B.

Ta thấy $\lambda_3 < \lambda_0$, vậy có hiện tượng quang điện.

Số phôtôn đập vào catôt mỗi giây: $N_p = \frac{P}{\varepsilon} = \frac{P}{\frac{hc}{\lambda}} = \frac{P\lambda}{hc} \approx 6{,}25.10^{18}$ phôtôn.

1.43. Trả lời: Chọn B.

Tính hiệu suất lượng tử của hiệu ứng quang điện.

Khi chiếu chùm ánh sáng có bước sóng λ vào bề mặt catốt của tế bào quang điện, năng lượng mỗi phôtôn là $\varepsilon = \frac{hc}{\lambda}$. Số phôtôn đập vào catốt trong mỗi giây: $n = \frac{P}{\varepsilon} = \frac{P.\lambda}{hc} = \frac{1,515.0,546.10^{-6}}{6,625.10^{-34}.3.10^{8}} = 4,2.10^{18}$ hạt

Gọi n' là số electrôn bứt khỏi catốt trong một giây.

Ta có: $I_o = \frac{q}{t} = \frac{n'e}{t}$. Với t = 1s thì $n' = \frac{I_o}{e} = \frac{2.10^{-3}}{1,6.10^{-19}} = 1,25.10^{16}$ hạt.

Hiệu suất lượng tử: $H = \frac{n'}{n} = \frac{1,25.10^{16}}{4,2.10^{18}} = 0,3.10^{-2}$.

1.44. Trả lời: Chọn B.

Công thoát của êlectron ra khỏi kim loại:

$$A = \frac{hc}{\lambda_0} = \frac{6,625.10^{-34}.3.10^{8}}{0,3.10^{-6}} = 6,625.10^{-19}\text{ J}$$

$\Rightarrow A = 4,14$eV.

1.45. Trả lời: Chọn C.

Áp dụng công thức Anh-xtanh:

$$hf = \frac{mv_{max}^2}{2} + A,\text{ với } eU_h = \frac{mv_{max}^2}{2}$$

Suy ra: $A = hf - eU_h = 2,5$eV.

Bước sóng giới hạn λ_0 của kim loại: $\lambda_0 = \frac{hc}{A} = 0,497\ \mu$m.

Khi chiếu đồng thời hai bức xạ 0,4μm và 0,6μm thì chỉ bức xạ thứ nhất 0,4μm có thể gây được hiện tượng quang điện. Động năng ban đầu cực đại của êlectron:

$$E_đ = \frac{mv_{0max}^2}{2} = hf - A \approx 9,6.10^{-20}\text{ J}.$$

1.46. Trả lời: Chọn D

$$A = \frac{hc}{\lambda} = 7,23.10^{-19}\text{ J} = 4.52\text{ eV}.$$

II. THUYẾT LƯỢNG TỬ VÀ QUANG DẪN

2.1. Trả lời: Chọn D.

2.2. Trả lời: Chọn C.

Theo định nghĩa ta có $n = \frac{c}{v}$, trong đó v là vận tốc ánh sáng trong môi trường. Ở đây $v = \lambda f$. Vậy: $n = \frac{c}{\lambda f}$.

2.3. Trả lời: Chọn A.

2.4. Trả lời: Chọn A.

Không thể sử dụng các tính chất sóng để giải thích hiện tượng quang điện

2.5. Trả lời: Chọn A

2.6. Trả lời: Chọn A

2.7. Trả lời: Chọn C

Nguyên tắc hoạt động của quang trở dựa vào hiện tượng quang dẫn. Đó là hiện tượng điện trở của chất bán dẫn giảm mạnh khi bị chiếu sáng.

2.8 Trả lời: Chọn B.

2.9. Trả lời: Chọn A.

2.10. Trả lời: Chọn B.

III. THUYẾT BORH,QUANG PHỔ CỦA HIDRO

3.1. Trả lời: Chọn D.

Một vạch của dãy Banme (M → L) và hai vạch của dãy Laiman (L → K và M → K).

3.2. Trả lời: Chọn C

Dãy Banme nằm trong vùng tử ngoại và một phần nằm trong vùng ánh sáng nhìn thấy, được tạo thành do các êlectron chuyển từ các quỹ đạo bên ngoài về quỹ đạo L.

3.3. Trả lời: Chọn A.

3.4. Trả lời: Chọn B.

Vạch H_α và H_β ứng với sự dịch chuyển của êlectron từ quỹ đạo M về L và từ N về L. Ta có:

$$hf_\alpha = \frac{hc}{\lambda_\alpha} = \varepsilon_M - \varepsilon_L \text{ và } hf_\beta = \frac{hc}{\lambda_\beta} = \varepsilon_N - \varepsilon_L.$$

Vạch đầu tiên có bước sóng dài nhất trong dãy Pasen ứng với sự chuyển của êlectron từ quỹ đạo N về M:

$$hf_1 = \frac{hc}{\lambda_1} = \varepsilon_N - \varepsilon_M = (\varepsilon_N - \varepsilon_L) - (\varepsilon_M - \varepsilon_L).$$

Do đó:

$$\frac{hc}{\lambda_1} = \frac{hc}{\lambda_\beta} - \frac{hc}{\lambda_\alpha} \Rightarrow \frac{1}{\lambda_1} = \frac{1}{\lambda_\beta} - \frac{1}{\lambda_\alpha}.$$

3.5. Trả lời: Chọn B.

Giải: Những quỹ đạo lượng tử êlectrôn trong nguyên tử hiđrô ứng với các năng lượng từ thấp đến cao là: K, L, M, N, O, P... Bước sóng của các vạch quang phổ ứng với các sự chuyển êlectrôn từ quỹ đạo nọ sang quỹ đạo kia là như sau:

$\lambda_5 = 0,0940\mu m$: P → K

$\lambda_4 = 0,0952\mu m$: O → K

$\lambda_3 = 0,0975\mu m$: N → K   Dãy Laiman

$\lambda_2 = 0,1029\mu m$: M → K (vùng tử ngoại)

$\lambda_1 = 0,1220\mu m$: L → K

Để tìm λ_{tim} ta thấy bước sóng ánh sáng tím ứng với sự chuyển: P → L

Theo tiên đề thứ hai của Bo:

$$hf_5 = \frac{hc}{\lambda_5} = E_P - E_K = E_P - E_L + E_L - E_K$$

Mặt khác ta lại có

$$E_P - E_L = hf_{tim} = \frac{hc}{\lambda_{tim}}$$

$$E_L - E_K = hf_1 = \frac{hc}{\lambda_1}$$

Do đó, ta có:

$$\frac{hc}{\lambda_5} = \frac{hc}{\lambda_{tim}} + \frac{hc}{\lambda_1} \quad \text{hay} \quad \frac{1}{\lambda_5} = \frac{1}{\lambda_{tim}} + \frac{1}{\lambda_1}$$

$$\lambda_{tim} = \frac{\lambda_1.\lambda_5}{\lambda_1 - \lambda_5} = \frac{0,1220 \ . \ 0,0940}{0,1220 - 0,0940}$$

$$\lambda_{tim} = 0,4096\mu m$$

3.6. Trả lời: Chọn C.

Giải: Những quỹ đạo lượng tử êlectrôn trong nguyên tử hiđrô ứng với các năng lượng từ thấp đến cao là: K, L, M, N, O, P... Bước sóng của các vạch quang phổ ứng với các sự chuyển êlectrôn từ quỹ đạo nọ sang quỹ đạo kia là như sau:

$\lambda_5 = 0,0940\mu m$: P → K

$\lambda_4 = 0,0952\mu m$: O → K

$\lambda_3 = 0,0975\mu m$: N → K   Dãy Laiman

$\lambda_2 = 0,1029\mu m$: M → K (vùng tử ngoại)

Bước sóng $\lambda_{chàm}$ ứng với sự chuyển   O → L

Theo tiên đề thứ hai của Bo:

$$hf_5 = \frac{hc}{\lambda_5} = E_P - E_K = E_P - E_L + E_L - E_K$$

Mặt khác ta lại có

$$E_O - E_L = hf_{chàm} = \frac{hc}{\lambda}$$

$$\lambda_{chàm} = \frac{\lambda_1.\lambda_4}{\lambda_1 - \lambda_4} = \frac{0,1220 \ . \ 0,0952}{0,1220 - 0,0952}$$

$$\lambda_{chàm} = 0,4334\mu m$$

3.7. Trả lời: Chọn D.

Giải: Những quỹ đạo lượng tử êlectrôn trong nguyên tử hiđrô ứng với các năng lượng từ thấp đến cao là: K, L, M, N, O, P... **Bước sóng** của các vạch quang phổ ứng với các sự chuyển êlectrôn từ **quỹ đạo** nọ sang **quỹ** đạo kia là như sau:

$\lambda_5 = 0{,}0940\mu m$: P → K

$\lambda_4 = 0{,}0952\mu m$: O → K

$\lambda_3 = 0{,}0975\mu m$: N → K Dãy Laiman

$\lambda_2 = 0{,}1029\mu m$: M → K (vùng tử ngoại)

$\lambda_1 = 0{,}1220\mu m$: L → K

Bước sóng λ_{lam} ứng với sự chuyển N → L

Theo tiên đề thứ hai của Bo ta được:

$$\lambda_{lam} = \frac{\lambda_1 . \lambda_3}{\lambda_1 - \lambda_3} = \frac{0{,}1220\ .\ 0{,}0957}{0{,}1220 - 0{,}0957}$$

$\lambda_{lam} = 0{,}4855\mu m$

3.8. Trả lời: Chọn A.

Giải: Những quỹ đạo lượng tử êlectrôn trong nguyên tử hiđrô ứng với các năng lượng từ thấp đến cao là: K, L, M, N, O, P... Bước sóng của các vạch quang phổ ứng với các sự chuyển êlectrôn từ quỹ đạo nọ sang quỹ đạo kia là như sau:

$\lambda_5 = 0{,}0940\mu m$: P → K

$\lambda_4 = 0{,}0952\mu m$: O → K

$\lambda_3 = 0{,}0975\mu m$: N → K Dãy Laiman

$\lambda_2 = 0{,}1029\mu m$: M → K (vùng tử ngoại)

$\lambda_1 = 0{,}1220\mu m$: L → K

Bước sóng $\lambda_{đỏ}$ ứng với sự chuyển M → L

Theo tiên đề thứ hai của Bo ta suy ra:

$$\lambda_{đỏ} = \frac{\lambda_1 \lambda_2}{\lambda_1 - \lambda_2} = \frac{0{,}1220\ .\ 0{,}1029}{0{,}1220 - 0{,}1029}$$

$\lambda_{đỏ} = 0{,}6572\mu m$

Chương VII

VẬT LÍ HẠT NHÂN

A. CÂU HỎI VÀ BÀI TẬP TRẮC NGHIỆM

I. CẤU TẠO HẠT NHÂN

a. Câu hỏi trắc nghiệm lí thuyết.

1.1. Hạt nhân nguyên tử bitmút $^{209}_{83}Bi$ có bao nhiêu nơtrôn và prôtôn?

A. n = 209, p = 83;	C. n = 126, p = 83;
B. n = 83, p = 209;	D. n = 83, p = 126.

1.2. Hạt nhân nguyên tử chì có 82 prôtôn và 125 nơtrôn. Hạt nhân nguyên tử này có ký hiệu như thế nào?

A. $^{125}_{12}Pb$ B. $^{12}_{125}Pb$ C. $^{82}_{207}Pb$ D. $^{207}_{82}Pb$.

1.3. Đồng vị của một nguyên tử đã cho khác nguyên tử đó về:

A. số hạt nơtrôn trong hạt nhân và số êlectron trên các quỹ đạo;

B. số prôtôn trong hạt nhân và số êlectron trên các quỹ đạo;

C. số nơtrôn trong hạt nhân;

D. số êlectron trên các quỹ đạo.

1.4. Theo định nghĩa, đơn vị khối lượng nguyên tử u bằng:

A. $\frac{1}{16}$ khối lượng nguyên tử ôxi;

B. khối lượng trung bình của nơtrôn và prôtôn;

C. $\frac{1}{12}$ khối lượng của đồng vị phổ biến của nguyên tử cacbon $^{12}_{6}C$;

D. khối lượng của nguyên tử hiđrô.

1.5. Hạt nhân nguyên tử được cấu tạo bởi:

A. Prôtôn

C. Prôtôn và nơtrôn.

B. Nơtrôn.

D. Prôtôn, nơtrôn và electron.

1.6. Đồng vị là những nguyên tử mà hạt nhân:

A. Có thể phân rã phóng xạ.

B. Có cùng số prôtôn Z.

C. Có cùng số nơtrôn N.

D. Có cùng số nuclôn A.

1.7. Hiện tượng nào dưới đây xuất hiện trong quá trình biến đổi hạt nhân nguyên tử?

a. Phát xạ tia Roentgen;

B. Hấp thụ nhiệt;

C. Iôn hóa;

D. Không một hiện tượng nào nêu ra trong các trả lời trên.

1.8. MeV/c^2 là đơn vị:

A. Khối lượng B. Năng lượng C. Trọng lượng D. Hiệu điện thế.

b. Bài tập trắc nghiệm.

1.9. Số prôtôn trong 15,9949 gam $^{16}_{8}O$ là bao nhiêu?

A. $4,82.10^{23}$ B. $6,023.20^{23}$ C. $96,34.10^{23}$ D. $14,45.10^{24}$.

1.10. Hãy cho biết thành phần cấu tạo của hạt nhân nguyên tử pôlôni $^{210}_{84}Po$ như thế nào?

A. Hạt nhân pôlôni có Z = 210 prôtôn và N = 84 nơtron.

B. Hạt nhân pôlôni có Z = 84 prôtôn và N = 126 nơtron.

C. Hạt nhân pôlôni có Z = 126 prôtôn và N = 84 nơtron.

D. Hạt nhân pôlôni có Z = 210 prôtôn và N = 126 nơtron.

Hạt nhân pôlôni có Z = 84 prôtôn và N = A – Z = 210 – 84 = 126 nơtron

II. SỰ PHÓNG XẠ

a. Câu hỏi trắc nghiệm lí thuyết.

2.1. Trong các loại tia phóng xạ, tia nào không mang điện?

A. Tia α B. Tia β^+ C. Tia β^- D. Tia γ

2.2. Trong các loại tia phóng xạ tia nào khác với các tia còn lại nhất?

A. Tia α B. Tia β^+ C. Tia β^- D. Tia γ

2.3. Chu kì bán rã T của một chất phóng xạ là thời gian:

A. Sau đó, số nguyên tử phóng xạ giảm đi một nửa.

B. Bằng quãng thời gian không đổi, sau đó, sự phóng xạ lặp lại như ban đầu.

C. Sau đó, chất ấy mất hoàn toàn tính phóng xạ.

D. Bằng nửa thời gian sau đó, chất ấy mất hoàn toàn tính phóng xạ.

2.4. Phóng xạ là hiện tượng một hạt nhân:

A. Phát một bức xạ điện từ.

B. Tự động phát ra các tia α, β, γ.

C. Tự động phát ra các tia phóng xạ, và biến thành một hạt nhân khác.

D. Phát ra các tia phóng xạ, khi bị bắn phá bằng những hạt chuyển động nhanh.

2.5. Hằng số phóng xạ (còn gọi là hằng số rã) là:

A. Tỉ lệ nghịch của chu kì bán rã T.

B. Bằng tỉ số giữa số nguyên tử phóng xạ và tổng số nguyên tử có trong một chất.

C. Là số nguyên tử phóng xạ trong một đơn vị thời gian.

D. Số hạt nhân phóng xạ, trong một đơn vị thời gian.

2.6. Điều nào sau đây là **sai** khi nói về tia anpha?

A. Tia anpha thực chất là hạt nhân nguyên tử hêli (${}_{2}^{4}He$).

B. Khi đi qua điện trường giữa hai bản tụ điện, tia anpha bị lệch về phía bản âm của tụ điện.

C. Tia anpha phóng ra từ hạt nhân với vận tốc bằng vận tốc ánh sáng.

D. Khi đi trong không khí, tia anpha làm ion hóa không khí và mất dần năng lượng.

2.7. Điều nào sau đây là **đúng** khi nói về tia β^+?

A. Hạt β^+ có cùng khối lượng với êlectron nhưng mang một điện tích nguyên tố dương.

B. Tia β^+ có tầm bay ngắn hơn so với tia α.

C. Tia β^+ có khả năng đâm xuyên rất mạnh, giống như tia Rơn-ghen.

D. A, B và C đều đúng.

2.8. Trong các biểu thức sau đây, biểu thức nào **đúng** với nội dung của định luật phóng xạ? (với m_0 là khối lượng chất phóng xạ ban đầu, m là khối lượng chất phóng xạ còn lại tại thời điểm t, λ là hằng số phân rã phóng xạ).

A. $m = m_0e^{-\lambda t}$	C. $m = m_0e^{\lambda t}$
B. $m_0 = me^{-\lambda t}$	D. $m = \frac{1}{2}m_0e^{-\lambda t}$

2.9. Đồng vị phóng xạ ${}^{27}_{14}Si$ chuyển thành ${}^{27}_{13}Al$ đã phóng ra:

A. hạt α	C. êlectron (β^-)
B. hạt pôzitrôn (β^+)	D. prôtôn

2.10. Có thể tăng hằng số phân rã λ của đồng vị phóng xạ bằng cách nào?

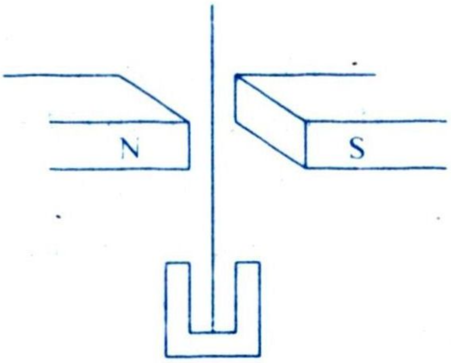
A. Đặt nguồn phóng xạ vào trong từ trường mạnh;

B. Đặt nguồn phóng xạ đó vào trong điện trường mạnh;

C. Đốt nóng nguồn phóng xạ đó;

D. Hiện nay ta chưa biết bằng cách nào có thể làm thay đổi hằng số phân rã phóng xạ.

2.11. Một nguồn phóng xạ phát ra tia α và β^- đựng trong bình có vỏ bọc bằng chì. Trong thí nghiệm được mô tả như trên hình 2.11 thì:



Hình 2.11

A. tia α chạy lệch về cực N và tia β^- về cực S;

B. tia α chạy lệch về cực S và tia β^- về cực N;

C. tia α chạy về phía sau mặt phẳng hình vẽ và tia β^- chạy ra phía trước mặt phẳng hình vẽ;

D. tia α và β^- đều chạy thẳng về phía nửa trên của hình vẽ.

2.12. Đồng vị phóng xạ $^{27}_{14}Si$ chuyển thành $^{27}_{13}Al$ đã phóng ra:

A. hạt α | C. êlectron (β^-)

B. hạt pôzitrôn (β^+) | D. prôtôn.

b. Bài tập trắc nghiệm

2.13. ^{238}U phân rã thành ^{206}Pb với chu kì bán rã T = 4,47.10^9 năm. Một khối đá được phát hiện có chứa 46,97mg ^{238}U và 2,135mg ^{206}Pb. Giả sử khối đá lúc mới hình thành không chứa nguyên tố chì và tất cả lượng chì có mặt trong đó đều là sản phẩm phân rã của ^{238}U.Tuổi của khối đá hiện nay là bao nhiêu?

A. Gần 2,5.10^6 năm | C. Gần 3.10^8 năm

B. Gần 3,4.10^7 năm | D. Gần 6.10^9 năm.

2.14. Đồng vị phóng xạ đồng $^{66}_{29}Cu$ có thời gian bán rã T = 4,3 phút. Sau thời gian t = 12,9 phút, độ phóng xạ của đồng vị này giảm xuống còn bao nhiêu %?

A. 85 % | B. 87,5 % | C. 82,5 % | D. 80 %.

2.15.Tại thời điểm ban đầu người ta có 1,2g $^{222}_{86}Rn$. Radon là chất phóng xạ có chu kì bán rã T = 3,6 ngày.

Độ phóng xạ ban đầu của 1,2g $^{222}_{86}Rn$ bằng bao nhiêu?

A. $H_o = 1{,}243.10^{12}$Bq | C. $H_o = 2{,}134.10^{16}$Bq

B. $H_o = 7{,}241.10^{15}$Bq | D. $H_o = 8{,}352.10^{19}$Bq.

2.16. Có bao nhiêu hạt β^- được giải phóng trong một giờ từ 1 micrôgam (10^{-6} g) đồng vị $^{24}_{11}Na$, biết rằng đồng vị đó phóng xạ β^- với chu kì bán rã T = 15 giờ

A. $N \approx 2{,}134.10^{15}$ % | B. $N \approx 4{,}134.10^{15}$ %

C. $N \approx 3{,}134.10^{15}$ % | D. $N \approx 1{,}134.10^{15}$ %

2.17. Thời gian bán rã của $^{90}_{38}Sr$ là T = 20 năm. Sau 80 năm, số phần trăm hạt nhân còn lại chưa phân rã bằng

A. gần 25 % C. gần 50 %

B. gần 12,5 % D. gần 6,25 %.

2.18. Một nguồn phóng xạ có chu kì bán rã T và tại thời điểm ban đầu có N_o hạt nhân. Sau các khoảng thời gian $\frac{T}{2}$, 2 T và 3T, số hạt nhân còn lại lần lượt bằng bao nhiêu?

A. $\frac{N_o}{2}, \frac{N_o}{4}, \frac{N_o}{9}$ C. $\frac{N_o}{\sqrt{2}}, \frac{N_o}{2}, \frac{N_o}{4}$

B. $\frac{N_o}{\sqrt{2}}, \frac{N_o}{4}, \frac{N_o}{8}$ D. $\frac{N_o}{2}, \frac{N_o}{6}, \frac{N_o}{16}$.

2.19. Tại thời điểm ban đầu người ta có 1,2g $^{222}_{86}$Rn. Radon là chất phóng xạ có chu kì bán rã T = 3,6 ngày.

Sau khoảng thời gian t = 1,4 T số nguyên tử $^{222}_{86}$Rn còn là bao nhiêu?

A. $N = 1{,}874.10^{18}$ C. $N = 2{,}056.10^{20}$

B. $N = 2{,}165.10^{19}$ D. $N = 2{,}465.10^{20}$.

2.20. ^{238}U phân rã thành ^{206}Pb với chu kì bán rã $T = 4{,}47.10^{9}$ năm. Một khối đá được phát hiện có chứa 46,97mg ^{238}U và 2,135mg ^{206}Pb. Giả sử khối đá lúc mới hình thành không chứa nguyên tố chì và tất cả lượng chì có mặt trong đó đều là sản phẩm phân rã của ^{238}U. Hiện tại tỉ lệ giữa số nguyên tử ^{238}U và ^{206}Pb là bao nhiêu?

A. 19 B. 20 C. 21 D. 22.

2.21. Sau 1 năm lượng một chất phóng xạ giảm đi 3 lần. Vậy sau 2 năm lượng chất phóng xạ ấy còn bao nhiêu so với ban đầu?

A. $\frac{1}{3}$ B. $\frac{1}{6}$ C. $\frac{1}{9}$; D. $\frac{1}{16}$

2.22. Chất phóng xạ Pôlôni ^{210}Po có chu kì bán rã là 138 ngày. Tính lượng Po để có độ phóng xạ 1 Ci.

A. 10^{18} nguyên tử B. $63{,}6.10^{16}$ nguyên tử

B. $50{,}2.10^{15}$ nguyên tử D. $30{,}7.10^{14}$ nguyên tử

2.23. Đồng vị phóng xạ côban $^{60}_{27}$Co phát ra tia β^- và tia γ với chu kì bán rã T = 71,3 ngày.

Hãy tính xem trong một tháng (30 ngày) lượng chất côban này bị phân rã bao nhiêu phần trăm.

A. 20% B. 25,3% C. 31,5% D.42,1%.

III. PHẢN ỨNG HẠT NHÂN

a. Câu hỏi trắc nghiệm lí thuyết

3.1. Người ta dùng chùm hạt α bắn phá lên hạt nhân $^{9}_{4}Be$. Do kết quả của phản ứng hạt nhân đã xuất hiện hạt nơtrôn tự do. Sản phẩm thứ hai của phản ứng này là gì?

A. Đồng vị cacbon $^{13}_{6}C$ C. Cacbon $^{12}_{6}C$

B. Đồng vị bo $^{13}_{5}B$ D. Đồng vị berili $^{8}_{4}Be$.

3.2. Người ta dùng chùm hạt bắn phá lên hạt nhân $^{9}_{4}Be$. Do kết quả của phản ứng hạt nhân đã xuất hiện hạt nơtrôn tự do và $^{12}_{6}C$. Hạt dùng để bắn phá là hạt gì trong phản ứng này?

A. α B. γ C. β^{+} D. β^{-}.

3.3. Sự phân hạch là sự vỡ một hạt nhân nặng:

A. Một cách tự phát thành nhiều hạt nhân nhẹ hơn.

B. Thành hai hạt nhân nhẹ hơn, do hấp thu một nơtrôn.

C. Thành hai hạt nhân nhẹ hơn và vài nơtrôn, sau khi hấp thụ một nơtrôn chậm.

D. Thành hai hạt nhân nhẹ hơn, một cách tự phát.

3.4. Phản ứng nhiệt hạch là phản ứng hạt nhân:

A. Tỏa một nhiệt lượng lớn.

B. Cần một nhiệt độ rất cao mới thực hiện được.

C. Hấp thụ một nhiệt lượng lớn.

D. Trong đó, hạt nhân của các nguyên tử bị nung chảy thành các nuclôn.

3.5. Định luật nào sau đây không áp dụng được cho phản ứng hạt nhân?

A. Định luật bảo toàn năng lượng. C. Định luật bảo toàn điện tích.

B. Định luật bảo toàn khối lượng. D. Định luật bảo toàn động lượng.

3.6. Trong các phản ứng hạt nhân, số được bảo toàn là:

A. Tổng số prôtôn. C. Tổng số nơtrôn.

B. Tổng số nuclôn. D. Tổng khối lượng các hạt nhân.

3.7. Trong một phản ứng hạt nhân, tổng khối lượng các hạt tham gia:

A. Được bảo toàn.

B. Tăng

C. Giảm

D. Tăng, hoặc giảm, tùy theo phản ứng.

3.8. Hạt X trong phản ứng hạt nhân sau là hạt nhân gì?

$$^{19}_{9}F + P \rightarrow {}^{16}_{8}O + X$$

A. Hydrô B. Đêtêri C. Hêly D. Cacbon

3.9. Hạt nhân nguyên tử của nguyên tố $^{A}_{Z}X$ bị phân rã α và kết quả là xuất hiện hạt nhân nguyên tố

A. $^{A-2}_{Z-2}Y$ B. $^{A-4}_{Z-2}Y$ C. $^{A-1}_{Z}Y$ D. $^{A}_{Z+1}Y$.

3.10. Hạt nhân nguyên tử của nguyên tố $^{A}_{Z}X$ bị phân rã β^- và kết quả là xuất hiện hạt nhân nguyên tố

A. $^{A-2}_{Z-2}Y$ B. $^{A-4}_{Z-2}Y$ C. $^{A-1}_{Z}Y$ D. $^{A}_{Z+1}Y$.

3.11. Hạt nhân nguyên tử của nguyên tố $^{A}_{Z}X$ bị phân rã β^+ và kết quả là xuất hiện hạt nhân nguyên tố

A. $^{A-2}_{Z-2}Y$ B. $^{A}_{Z-1}Y$ C. $^{A-1}_{Z}Y$ D. $^{A}_{Z+1}Y$.

3.12. Nếu do phóng xạ, hạt nhân nguyên tử $^{A}_{Z}X$ biến đổi thành hạt nhân nguyên tử $^{A}_{Z-1}Y$, thì hạt nhân $^{A}_{Z}X$ đã bị phân rã:

A. α B. β^- C. β^+ D. γ.

3.13. Nếu do phóng xạ, hạt nhân nguyên tử $^{A}_{Z}X$ biến đổi thành hạt nhân nguyên tử $^{A-4}_{Z-2}Y$, thì hạt nhân $^{A}_{Z}X$ đã bị phân rã:

A. α B. γ C. β^- D. β^+

3.15 Nếu do phóng xạ, hạt nhân nguyên tử $^{A}_{Z}X$ biến đổi thành hạt nhân nguyên tử $^{A}_{Z+1}Y$, thì hạt nhân $^{A}_{Z}X$ đã bị phân rã:

A. α B. γ C. β^+ D. β^-.

3.16. Cho phản ứng hạt nhân Cho biết tên gọi, số khối và số thứ tự của hạt nhân X.

$$^{10}_{5}B + X \rightarrow \alpha + ^{8}_{4}Be$$

A. $^{4}_{2}He$ B. $^{1}_{1}H$ C. $^{2}_{1}D$ D. $^{10}_{5}B$

3.17. Cho hạt α có động năng E bắn phá hạt nhân nhôm ($^{27}_{13}Al$) đứng yên. Sau phản ứng, hai hạt sinh ra là X và nơtrôn.

Hạt nhân X là hạt nhân nào trong các hạt nhân sau?

A. Liti B. Phốt pho

C. Chì D. Một hạt nhân khác.

b. Bài tập trắc nghiệm.

3.18. Hạt α có động năng K đến đập vào hạt nhân $^{14}_{7}N$ đứng yên gây ra phản ứng:

$$\alpha + ^{14}_{7}N \rightarrow ^{1}_{1}P + X$$

Số prôtôn và số nơtrôn của hạt nhân X nhận giá trị nào ?

A. 8 prôtôn và 12 nơtrôn B. 6 prôtôn và 9 nơtrôn

C. 8 prôtôn và 9 nơtrôn D. Một kết quả khác

3.19. Hạt nhân $^{235}_{92}U$ hấp thụ một hạt n sinh ra x hạt α, y hạt β, một hạt $^{209}_{82}Pb$ và 4 hạt n. Số hạt x và y có thể nhận giá trị nào trong các giá trị sau đây?

A. x = 6 và y = 1 B. x = 7 và y = 2

C. x = 6 và y = 2 D. Một kết quả khác.

3.20 Trong quá trình biến đổi hạt nhân, hạt nhân $^{238}_{92}U$ chuyển thành hạt nhân $^{234}_{92}U$ đã phóng ra:

A. một hạt α và 2 prôtôn C. một hạt α và 2 nơtrôn

B. một hạt α và 2 êlectron D. một hạt α và 2 pôzitrôn.

3.21. Cho phản ứng hạt nhân: $^{9}_{4}Be + ^{1}_{1}H \rightarrow X + ^{6}_{3}Li$

Hạt X có thể là hạt nào trong các hạt sau?

A. Triti B. Prôtôn C. Hêli D. Đơtêri

3.22. Đồng vị phóng xạ côban $^{60}_{27}$Co phát ra tia β^- và tia γ với chu kì bán rã T. Từ phương trình phản ứng, chỉ rõ hạt nhân con của phản ứng.

A. Nhôm B. I ôt C. Niken D. Hiđrô.

IV. NĂNG LƯỢNG HẠT NHÂN

a. Câu hỏi trắc nghiệm lí thuyết.

4.1. Hạt nuclôn (tên gọi chung của prôtôn và nơtrôn trong hạt nhân) từ hạt nhân nào trong các hạt nhân liti, xênon và urani bị bứt ra khó nhất?

A. Từ hạt nhân liti C. Từ hạt nhân xênon

B. Từ hạt nhân urani D. Từ hạt nhân liti và urani.

4.2. Trong số các phân rã α, β^- và γ, hạt nhân bị phân rã mất nhiều năng lượng nhất, xảy ra trong phân rã nào?

A. Phân rã γ

B. Phân rã β

C. Phân rã α

D. Trong cả ba loại phân rã trên, hạt nhân bị phân rã đều mất một lượng năng lượng như nhau.

4.3. Một hạt nhân phóng xạ bị phân rã phát ra hạt α. Sau phân rã, động năng của hạt α:

A. luôn nhỏ hơn động năng của hạt nhân sau phân rã;

B. bằng động năng của hạt nhân sau phân rã;

C. luôn lớn hơn động năng của hạt nhân sau phân rã;

D. chỉ có thể nhỏ hơn hoặc bằng động năng của hạt nhân sau phân rã.

4.4. Kết quả nào sau đây là đúng khi nói về định luật bảo toàn động lượng và định luật bảo toàn năng lượng?

A. $P_A + P_B = P_C + P_D$.

B. $m_Ac^2 + K_A + m_Bc^2 + K_B = m_Cc^2 + K_C + m_Dc^2 + K_D$.

C. $\vec{P}_A + \vec{P}_B = \vec{P}_C + \vec{P}_D = \vec{0}$.

D. $m_Ac^2 + m_Bc^2 = m_Cc^2 + m_Dc^2$.

4.5. Việc giải phóng năng lượng hạt nhân chỉ có thể xảy ra trong các phản ứng hạt nhân, trong đó:

A. tổng năng lượng liên kết của các hạt nhân trước phản ứng bằng tổng năng lượng liên kết của các hạt nhân xuất hiện sau phản ứng;

B. tổng năng lượng liên kết của các hạt nhân trước phản ứng lớn hơn tổng năng lượng liên kết của các hạt nhân xuất hiện sau phản ứng;

C. độ hụt khối hạt nhân giảm;

D. độ hụt khối hạt nhân tăng.

4b. Bài tập trắc nghiệm.

4.6. Cho hạt nhân $^{20}_{10}Ne$ có khối lượng là: 19,986950u, m_p =1,00726u; m_n =1,008665u; u = 931,5 MeV/c^2. Năng lượng liên kết riêng của $^{20}_{10}Ne$ có giá trị nào?

A. 7,666245eV

C. 9,666245 MeV

B. 7,666245 MeV

D. 5,666245eV

4.7. Cho hạt α có động năng E_α = 4 MeV bắn phá hạt nhân nhôm ($^{27}_{13}Al$) đứng yên. Sau phản ứng, hai hạt sinh ra là X và nơtrôn. Hạt nơtrôn sinh ra có phương chuyển động vuông góc với phương chuyển động của các hạt α.

m_α = 4,0015 u; m_{Al} = 26,974 u; m_x = 29,970 u; m_n = 1,0087 u.

Động năng các hạt nhân X và Nơtrôn có thể nhận các giá trị nào trong các giá trị sau?

A. E_x = 0,5490 MeV và E_n = 0,4718 MeV.

B. E_x = 1,5409 MeV và E_n = 0,5518 MeV.

C. E_x = 0,5490 eV và E_n = 0,4718 eV.

D. Một giá trị khác.

4.8. Cho phản ứng hạt nhân:

$$^{7}_{3}Li + P \rightarrow {}^{4}_{2}He + {}^{4}_{2}He$$

Biết m_{Li} = 7,0144u; m_P = 1,0073u; m_α = 4,0015u. Xác định năng lượng tỏa ra.

A. 20MeV B. 17,4 MeV C. 16 MeV D. 10,2 MeV

4.9. Cho phản ứng hạt nhân:

$$^{23}_{11}\mathrm{Na} + p \rightarrow {}^{4}_{2}\mathrm{He} + {}^{20}_{10}\mathrm{Ne}$$

Phản ứng trên thuộc loại tỏa năng lượng hay thu **năng lượng**? Hãy tìm năng lượng tỏa ra hoặc thu vào của các phản ứng **đó (tính ra** eV). Cho biết khối lượng hạt nhân:

$$m_{Na} = 22{,}983734u;\ \ m_p = 1{,}007276u;$$
$$m_{He} = 4{,}001506\ u;\ m_{Ne} = 19{,}986950u;$$

A. Thu năng lượng; $\Delta E = 1{,}38$ MeV.

B. Thu năng lượng; $\Delta E = 2{,}38$ MeV.

C. Toả năng lượng; $\Delta E = 2{,}38$ MeV.

D. Toả năng lượng; $\Delta E = 1{,}38$ MeV.

4.10. Cho các phản ứng hạt nhân:

$$^{37}_{17}\mathrm{Cl} + {}^{1}_{1}\mathrm{H}. \rightarrow n + {}^{37}_{18}\mathrm{Ar}$$

Phản ứng trên thuộc loại tỏa năng lượng hay thu năng lượng? Hãy tìm năng lượng tỏa ra hoặc thu vào của các phản ứng đó (tính ra eV). Cho biết khối lượng hạt nhân:

$m_{Ar} = 36{,}956889u$; $m_{Cl} = 36{,}956563u$;

$m_n = 1{,}008670u$; $m_p = 1{,}007276u$

A. Thu năng lượng; $\Delta E = 2{,}6$ MeV. C. Toả năng lượng; $\Delta E = 2{,}6$ MeV.

B. Thu năng lượng; $\Delta E = 1{,}6$ MeV. D. Toả năng lượng; $\Delta E = 1{,}6$ MeV.

4.11. Nguyên tử pôlôni $^{210}_{84}$Po có tính phóng xạ. Nó phóng ra một hạt α và biến đổi thành nguyên tố chì (Pb). Những phép đo cho thấy: $m_{Po} = 209{,}937304u$; $m_{He} = 4{,}001506u$; $m_{Pb} = 205{,}929442u$; $1u = 1{,}66055.10^{-27}$ kg. Tính năng lượng cực đại tỏa ra bởi phản ứng hạt nhân theo đơn vị J và MeV.

A. $E \approx 5{,}$MeV $\approx 8.10^{-13}$ J. C. $E \approx 5{,}92$MeV $\approx 9{,}46.10^{-13}$ J.

B. $E \approx 3{,}2$MeV $\approx 5{,}12.10^{-13}$ J. D. $E \approx 3{,}6$MeV $\approx 5{,}76.10^{-13}$ J.

4.12. Bắn hạt nhân α vào hạt nhân $^{14}_{7}N$ đứng yên ta có phản ứng

$$\alpha + {}^{14}_{7}N \rightarrow {}^{17}_{8}O + p.$$

Biết các hạt nhân sinh ra cùng véc tơ vận tốc. Cho $m_\alpha = 4{,}0015u$; $m_p = 1{,}0072$ u; $m_N = 13{,}9992u$; $m_o = 16{,}9947u$; Cho u = 931 MeV/c^2.

Phản ứng này thu hay tỏa bao nhiêu năng lượng?

A. Thu năng lượng, E = 1,21 MeV

B. Tỏa năng lượng, E = 1,21 MeV

C. Thu năng lượng, E = 1,21 eV

D. Tỏa năng lượng, E = 1,21 eV.

4.13. Bắn hạt nhân α vao hạt nhân $^{14}_{7}$N đứng yên ta có phản ứng

$$\alpha + {}^{14}_{7}N \rightarrow {}^{17}_{8}O + p.$$

Biết các hạt nhân sinh ra cùng véc tơ vận tốc. Cho m_α = 4,0015u; m_p = 1,0072 u; m_N = 13,9992u; m_o = 16,9947u; Cho u = 931 MeV/c^2.

Động năng các hạt sinh ra được tính theo động năng W_α của hạt α bởi biểu thức nào sau đây?

A. $W_p = \frac{1}{60}\ W_\alpha;\ W_0 = \frac{17}{81}\ W_\alpha$ C. $W_p = \frac{17}{81}\ W_\alpha;\ W_0 = \frac{1}{81} W_\alpha$

B. $W_p = \frac{1}{81}\ W_\alpha;\ W_0 = \frac{17}{81}\ W_\alpha$ D. Một cặp giá trị khác.

4.14. Cho hạt nhân ${}^4_2He$ có khối lượng là: 4,001506u và m_p =1,00726u; m_n = 1,008665u: u = 931,5 MeV/c^2. Năng lượng liên kết riêng của nhân ${}^4_2He$ có giá trị nào?

A. 7,073811eV B. 9,073811 MeV C. 7,073811 MeV D. 7,6311 MeV

4.15. Đồng vị phóng xạ côban ${}^{60}_{27}Co$ phát ra tia β^- và tia γ. Tính độ hụt khối và năng lượng liên kết của hạt nhân côban. Cho biết m(Co) = 55,940u. Biết m_p = 1,007276u; m_n = 1,008665u.

A. Δm = 4,542397u ; $\Delta E = 6,766.10^{-10}$ J.

B. Δm = 2,542397u ; $\Delta E = 3,766.10^{-10}$ J.

C. Δm = 3,542397u ; $\Delta E = 5,766.10^{-10}$ J.

D. Δm = 5,542397u ; $\Delta E = 7,766.10^{-10}$ J.

C. HƯỚNG DẪN VÀ TRẢ LỜI

I. CẤU TẠO HẠT NHÂN

1.1. Trả lời: Chọn C.

Nguyên tử số của nguyên tử ${}^{209}_{83}Bi$ là Z = 83. Vậy nó chứa 83 prôtôn và A – Z = 209 – 83 = 126 nơtrôn

1.2. Trả lời: Chọn D.

1.3. Trả lời: Chọn C.

1.4. Trả lời: Chọn C.

Đơn vị khối lượng nguyên tử u bằng $\frac{1}{12}$ khối lượng của đồng vị phổ biến của nguyên tử cácbon ${}^{12}_{6}C$.

1.5. Trả lời: Chọn C.

1.6. Trả lời: Chọn B.

1.7. Trả lời: Chọn D.

1.8. Trả lời: Chọn A. Khối lượng.

1.9. Trả lời: Chọn A.

Trong 15,9949 gam $^{16}_{8}O$ có $6,023.10^{23}$ nguyên tử. Mỗi hạt nhân nguyên tử của $^{16}_{8}O$ có 8 prôtôn. Vậy số prôtôn trong 15,9949 gam $^{16}_{8}O$ là:

$$8.6,023.10^{23} = 4,82.10^{24} \text{ prôtôn.}$$

1.10. Trả lời: Chọn B.

Hạt nhân pôlôni có Z = 84 prôtôn và N = A – Z = 210 – 84 = 126 nơtron.

II. SỰ PHÓNG XẠ

2.1. Trả lời: Chọn D. Tia γ.

2.2. Trả lời: Chọn D.

2.3. Trả lời: Chọn A.

Sau đó, số nguyên tử phóng xạ giảm đi một nửa.

2.4. Trả lời: Chọn C.

2.5. Trả lời: Chọn A.

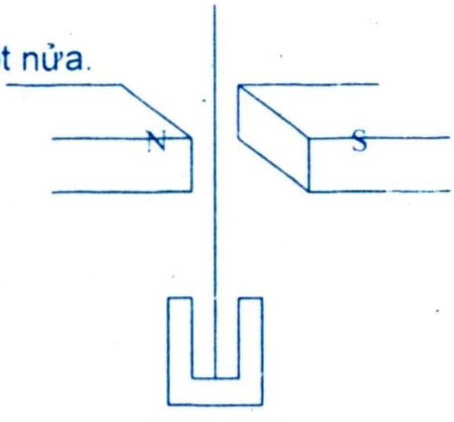
2.6. Trả lời: Chọn C.

2.7. Trả lời: Chọn A.

2.8. Trả lời: Chọn A.

2.9. Trả lời: Chọn B.

2.10. Trả lời: Chọn D.



Hình 2.11

2.11. Trả lời: Chọn C.

Chiều chuyển động của các hạt α và β^- trong từ trường được xác định bởi lực Lorentz. Bởi vậy hạt α (tích điện dương) chạy lệch sang phía sau hình vẽ và hạt β^- (tích điện âm) lệch ra phía trước hình vẽ.

2.12. Trả lời: Chọn B

III. PHÓNG XẠ

2.13. Trả lời: Chọn C.

Ta áp dụng công thức $N = N_o 2^{-\frac{t}{T}}$

$$\Rightarrow 19 = 20.2^{-\frac{t}{T}} \Rightarrow 2^{\frac{t}{T}} = \frac{20}{19} = 1,05$$

$$\Rightarrow \frac{t}{T}\ln 2 = \ln 1,05 \Rightarrow t = \frac{\ln 1,05.T}{19} =$$

$$= \frac{2,3\log 1,05.4,47.10^9}{0,693} = \frac{2,3.0,02.4,47.10^9}{0,693}$$

$$= 0,296.10^9 \approx 3.10^8 \text{ năm.}$$

2.14. Trả lời: Chọn B.

Độ phóng xạ giảm xuống còn:

$$p\% = \frac{H_o - H}{H_o}100\% = \left(1 - \frac{H}{H_o}\right)100\ \%$$

$$= (1 - e^{-3\lambda T})100\ \% = (1 - e^{-3\ln 2})100\%$$

$$= (1 - 2^{-3})100\% = \frac{700}{8}\ \% = 87{,}5\ \%.$$

2.15. Trả lời: Chọn B.

$$H_o = \lambda N_o = \frac{N_o}{T}\ln 2 = \frac{3{,}255.10^{21}}{3{,}6.24.3600}.0{,}692 \approx 7{,}241.10^{15}\text{Bq}.$$

2.16. Trả lời: Chọn D.

Lượng ^{24}Na còn lại:

$$m = m_0 e^{-\lambda t},\ \text{với}\ \lambda = \frac{0{,}693}{15} = 0{,}0462\ (\text{giờ})^{-1};\quad t = 1\ \text{giờ}.$$

Phần hạt nhân ^{24}Na còn lại sau một giờ:

$$\frac{m}{m_0} = e^{-\lambda t} \approx 0{,}9548 = 95{,}48\ \%.$$

Phần hạt nhân ^{24}Na bị phân rã sau một giờ: 100 % – 95,48 % = 4,52 %.

1μg đồng vị ^{24}Na có: $N = \frac{N_A.m}{A} = 2{,}51.10^{16}$ nguyên tử.

Mỗi hạt nhân ^{24}Na bị phân rã phóng ra một hạt $\beta-$. Số hạt $\beta-$ được giải phóng sau một giờ bằng số hạt nhân ^{24}Na bị phân rã sau một giờ: $2{,}51.10^{16}.4{,}52\ \% \approx 1{,}134.10^{15}$ hạt.

2.17. Trả lời: Chọn D.

2.18. Trả lời: Chọn B.

Áp dụng công thức $N = N_o 2^{-\frac{t}{T}}$ lần lượt thay t bằng $\frac{T}{2}$, 2T và 3T vào ta được đáp án B.

2.19. Trả lời: Chọn C.

Áp dụng công thức $N = N_o 2^{-\frac{t}{T}}$ với N_o là số nguyên tử ban đầu được xác định bởi:

$$N_o = \frac{N_A m}{A} = \frac{6{,}023.10^{23}.1{,}2}{222} = 3{,}255.10^{21}$$

$$\Rightarrow\ N = N_o 2^{-\frac{1{,}4t}{T}} = 3{,}255.10^{21}.0{,}379 \approx 1{,}234.10^{21}$$

2.20. Trả lời: Chọn A.

Theo đầu bài: $m_U = 46{,}97$mg; $m_{Pb} = 2{,}135$mg

Ta có: $N_U = N_A.\dfrac{m_U}{238}$

và $N_{Pb} = N_A.\dfrac{m_{Pb}}{206}$

Vậy: $\dfrac{N_U}{N_{Pb}} = \dfrac{m_U}{m_{Pb}}\dfrac{206}{238} = \dfrac{46,97}{2,135}.\dfrac{206}{238} \approx 19$

Như vậy tỉ lệ giữa số nguyên tử ^{238}U và ^{206}Pb là 19; nghĩa là hiện nay cứ 19 nguyên tử ^{238}U thì có 1 nguyên tử ^{206}Pb do nguyên tử ^{238}U sinh ra.

2.21. Trả lời: Chọn C.

nguyên tử ^{238}U thì có 1 nguyên tử ^{206}Pb do nguyên tử ^{238}U sinh ra.

2.22. Trả lời: Chọn B.

2.23. Trả lời: Chọn B

Lượng côban còn lại: $m = m_0e^{-\lambda t}$, với $\lambda = \dfrac{\ln 2}{T} = \dfrac{0,693}{30} \approx 9,72.10^{-3}$ ngày^{-1}.

Sau một tháng lượng côban còn lại:

$$\frac{m}{m_0} = e^{-\lambda t} = e^{-9,72.10^{-3}.30} \approx 0,747 = 74,7\ \%.$$

Phần côban bị phân rã sau một tháng: 100 % – 74,7 % = 25,3 %.

III. PHẢN ỨNG HẠT NHÂN

3.1. Trả lời: Chọn C.

Phản ứng xảy ra:

$$^4_2He + ^9_4Be \rightarrow ^1_0n + ^{12}_6C.$$

3.2. Trả lời: Chọn A: hạt α

Phản ứng xảy ra là: $^4_2He + ^9_4Be \rightarrow ^1_0n + ^{12}_6C$.

3.3. Trả lời: Chọn C.

Thành hai hạt nhân nhẹ hơn và vài nơtrôn, sau khi hấp thụ một nơtrôn chậm.

3.4. Trả lời: Chọn B.

Cần một nhiệt độ rất cao mới thực hiện được.

3.5. Trả lời: Chọn B.

3.6. Trả lời: Chọn B. Tổng số nuclôn.

3.7. Trả lời: Chọn D.

3.8. Trả lời: Chọn C.

3.9. Trả lời: Chọn B.

3.10. Trả lời: Chọn D.

3.11. Trả lời: Chọn B.

3.12. Trả lời: Chọn C.

3.13. Trả lời: Chọn A.

3.15. Trả lời: Chọn D.

3.16. Trả lời: Chọn C.

Đối với phản ứng:

$${}^{10}_{5}B + {}^{A}_{Z}X \rightarrow {}^{4}_{2}He + {}^{8}_{4}Be$$

Áp dụng các định luật bảo toàn số khối và bảo toàn điện tích, ta có:

$10 + A = 4 + 8 \Rightarrow A = 2$

$5 + Z = 2 + 4 \Rightarrow Z = 1$

Vậy X là hạt nhân đơteri ${}^{2}_{1}D$.

3.17. Trả lời: Chọn B.

Định luật bảo toàn số khối: $A = (4 + 27) - 1 = 30$

Định luật bảo toàn điện tích: $Z = 2 + 13 - 0 = 15$

X là ${}^{31}_{15}P$ (phốt pho).

3.18 Trả lời: Chọn C.

Phương trình: ${}^{4}_{2}\alpha + {}^{14}_{7}N \rightarrow {}^{1}_{1}P + X$

$A = (4 + 14) - 1 = 17$; $Z = (2 + 7) - 1 = 8$

Hạt X là ${}^{17}_{8}O$ có 8 prôton và 9 nơtron.

3.19. Trả lời: Chọn C.

Phương trình đầy đủ: ${}^{235}_{92}U + {}^{1}_{0}n \rightarrow x\left[{}^{4}_{2}He\right] + y\left[{}^{0}_{-1}e\right] + 4\left[{}^{1}_{0}n\right] + {}^{208}_{82}Pb$

Từ định luật bảo toàn số khối và định luật bảo toàn điện tích, suy ra:

$x = 6$ và $y = 2$.

3.20. Trả lời: Chọn B.

Phương trình phân rã phóng xạ này của urani có dạng:

$${}^{238}_{92}U \rightarrow {}^{234}_{92}U + x\,{}^{4}_{2}He + y\,{}^{0}_{-1}e$$

Ở đây x – số hạt α và y – số hạt êlectron. Phân rã xảy ra tuân theo định luật bảo toàn khối lượng số và nguyên tử số. Vậy ta có hệ phương trình:

$238 = 234 + x.4 + y.0,$

$92 = 92 + x.2 + y.(-1)$

Từ đây suy ra: $x = 1$ và $y = 2$.

Kết quả khẳng định: hạt nhân ${}^{238}_{92}U$ đã phóng ra một hạt α và 2 êlectron.

3.21. Trả lời: Chọn C

Định luật bảo toàn số khối: $A = 9 + 1 - 6 = 4$

Định luật bảo toàn điện tích: $Z = 4 + 1 - 3 = 2$

Vậy X là hạt nhân ${}^{4}_{2}He$.

3.22.Trả lời: Chọn C.

Phương trình phản ứng:

$$ {}^{60}_{27}Co \to {}^{A}_{Z}X + {}^{0}_{-1}e + hf $$

Áp dụng định luật bảo toàn số khối và bảo toàn điện tích ta có: $Z = 28$; $A = 60$. Đây là hạt nhân ${}^{60}_{28}Ni$. Phương trình phản ứng đầy đủ:

$$ {}^{60}_{27}Co \to {}^{60}_{28}Ni + {}^{0}_{1}e + hf $$

IV. NĂNG LƯỢNG HẠT NHÂN

4.1. Trả lời: Chọn C.

Từ hạt nhân xe non. Các hạt nhân nhẹ và nặng có năng lượng nhỏ hơn so với các hạt nhân nặng trung bình.

4.2. Trả lời: Chọn C.

Phân rã α. Vì khối lượng tĩnh của hạt α lớn hơn rất nhiều so với khối lượng tĩnh của êlectron; khối lượng tĩnh của tia γ bằng không. Vậy theo hệ thức Einstein giữa năng lượng và khối lượng, năng lượng của hạt α là lớn nhất tức trong phân rã α hạt nhân bị phân rã mất nhiều năng lượng nhất.

4.3.Trả lời: Chọn C.

Từ định luật bảo toàn động lượng của hạt α và của hạt nhân sau phân rã $\dot{P}_\alpha + \dot{P}_2 = 0$, ta dễ dàng diễn tả động năng của hạt α:

$$ \frac{P_\alpha^2}{2m_\alpha} = \frac{P_2^2}{2m_\alpha} = \frac{m_2}{m_\alpha}\frac{P_2^2}{2m_2} $$

trong đó m_α – khối lượng hạt α, m_2 – khối lượng hạt nhân sau phân rã và $\frac{P_2^2}{2m_2}$ là động năng của hạt nhân sau phân rã. Vì nói chung $m_2 > m_\alpha$, nên động năng của hạt α luôn luôn lớn hơn động năng của hạt nhân sau phân rã.

4.4. Trả lời: Chọn B.

4.5. Trả lời: Chọn D.

Độ hụt khối hạt nhân tăng có nghĩa là phản ứng, trong đó các hạt sinh ra có tổng khối lượng bé hơn tổng khối lượng của các hạt ban đầu. Phản ứng loại này là phản ứng tỏa năng lượng.

4.6. Trả lời: Chọn B.

Độ hụt khối $\Delta m_{Ne} = 10\,(m_n + m_p) - m_{Ne} = 0{,}17246u$.

Năng lượng liên kết $E = 0{,}17246.931{,}5/20 = 7{,}666245$ MeV

4.7. Trả lời: Chọn A.

Tính động năng của hạt nhân X và động năng của nơtron.

Động lượng các hạt trước và sau phản ứng được biểu diễn như hình vẽ (Hình 4.7)

Từ hình vẽ thu được:

$$P_x^2 = P_\alpha^2 + P_n^2$$

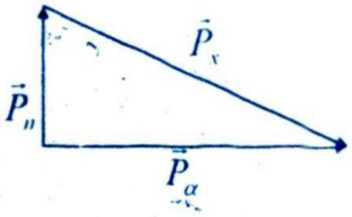
Gọi E_x, E_α, E_n là động năng của chúng:

$$2m_xE_x = 2m_\alpha E_\alpha + 2m_nE_n$$

Thay số ta được hệ phương trình:

$$30E_x - E_n = 4E_\alpha = 16 \text{ MeV} \quad (1)$$

$$E_x + E_n = 1{,}0208 \text{ MeV} \quad (2)$$



Hình 4.7

Giải (1) và (2) thu được: $E_x = 0{,}5490$ MeV và $E_n = 0{,}4718$ MeV.

4.8. Trả lời: Chọn B.

4.9. Trả lời: Chọn C.

Xét phản ứng (1) ta có:

$$\Delta E = [m_{Na} + m_p - m_{He} - m_{Ne}].c^2$$

$$= 0{,}002554u.c^2 = 0{,}002554.931 \approx 2{,}38 \text{ MeV} > 0.$$

Đây là phản ứng tỏa năng lượng.

4.10. Trả lời: Chọn B.

Xét phản ứng ta có:

$$\Delta E = [m_{Cl} + m_p - m_n - m_{Ar}].c^2$$

$$= -0{,}001720u.c^2 = -0{,}001720.931 \approx -1{,}6 \text{ MeV} < 0.$$

Đây là phản ứng thu năng lượng.

4.11. Trả lời: Chọn C.

Độ hụt khối: $\Delta m = m_{Po} - (m_{Pb} + m_\alpha) = 0{,}00635u$.

Năng lượng cực đại tỏa ra:

$$E = \Delta m.c^2 \approx 5{,}92\text{MeV} \approx 9{,}46.10^{-13} \text{ J}.$$

4.12. Trả lời: Chọn A.

Khối lượng $m_\alpha + m_N = 18{,}0007 \text{ u} < m_p + m_o = 18{,}002u$

Phản ứng thu năng lượng bằng $E = 0{,}0013u = 1{,}21$ MeV.

4.13. Trả lời: Chọn B.

Nếu v_α và v là các môđun vận tốc của hạt α và các hạt sinh ra thì định luật bảo toàn động lượng cho ta: $m_\alpha v_\alpha = (m_p + m_o)v$

Tổng động năng của các hạt sinh ra bằng:

$$W = (m_p + m_o)\frac{v^2}{2} = \frac{m_\alpha^2 v_\alpha^2}{2(m_p + m_o)} = \frac{m_\alpha}{m_p + m_o} W_\alpha \approx (4;18)\, W_\alpha = \frac{2}{9} W_\alpha$$

Động năng này tỉ lệ thuận với các khối lượng (các số khối 1 và 17):

$$\frac{W_p}{1} = \frac{W_o}{17} = \frac{W}{18}. \text{ Vậy: } W_p = \frac{1}{81} W_\alpha \text{ và } W_o = \frac{17}{18} W_\alpha.$$

4.14. Trả lời: Chọn C.

Độ hụt khối $\Delta m_{He} = 2(m_n + m_p) - m_{He} = 0{,}030376u$.

Năng lượng liên kết $E = 0{,}030376.931{,}5/4 = 7{,}073811$ MeV

Số êlectron bật ra khỏi catôt: $N_e = \frac{I}{e} \approx 1{,}25.10^{16}$ êlectron.

4.15. Trả lời: Chọn A.

Ta có: $Z = 27$; $A = 60 \Rightarrow N = A - Z = 33$.

Hạt nhân côban có 27 prôtôn và 33 nơtron.

Độ hụt khối: $\Delta m = Zm_p + (A - Z)m_n - m_{hn}$

với $m_{hn} = 55{,}940u$; $m_p = 1{,}007276u$; $m_n = 1{,}008665u$. Ta tính được độ hụt khối:

$\Delta m = 4{,}542397u$

Năng lượng liên kết:

$\Delta E = \Delta m.c^2 \approx 4228{,}9$ MeV $= 6{,}766.10^{-10}$ J.

B. PHẦN TỰ CHỌN

(Thí sinh chọn một trong hai phần Quang hình học hoặc Cơ học vật rắn)

I. QUANG HÌNH HỌC (KHÔNG PHÂN BAN)

Chương VIII

SỰ PHẢN XẠ VÀ SỰ KHÚC XẠ ÁNH SÁNG

A. CÂU HỎI VÀ BÀI TẬP TRẮC NGHIỆM

I. ĐỊNH LUẬT PHẢN XẠ – GƯƠNG PHẲNG

a. Câu hỏi trắc nghiệm lí thuyết.

1.1. Điều nào sau đây là sai khi nói về sự phản xạ ánh sáng?

A. Tia phản xạ ở trong cùng mặt phẳng với tia tới.

B. Góc phản xạ bằng góc tới.

C. Tia phản xạ bằng tia tới.

D. Tia phản xạ đối xứng với tia tới qua pháp tuyến vẽ tại điểm tới.

1.2. Phát biểu nào sau đây về định luật phản xạ ánh sáng là chính xác?

A. Tia phản xạ nằm trong mặt phẳng tới và ở cùng phía của pháp tuyến so với tia tới. Góc phản xạ bằng góc tới ($\beta = \alpha$);

B. Tia phản xạ nằm trong mặt phẳng tới và ở phía bên kia pháp tuyến so với tia tới. Góc tới bằng góc phản xạ ($\alpha = \beta$);

C. Tia phản xạ nằm trong mặt phẳng tới và ở phía bên kia của pháp tuyến so với tia tới. Góc phản xạ bằng góc tới ($\beta = \alpha$);

D. Tia phản xạ nằm trong mặt phẳng tới và ở phía bên này pháp tuyến cùng với tia tới. Góc tới bằng góc phản xạ ($\alpha = \beta$).

1.3. Khi góc tới bằng không thì:

A. Không có tia phản xạ.

B. Tia phản xạ thẳng hàng với tia tới.

C. Tia phản xạ trùng và ngược chiều với tia tới.

D. Tia phản xạ có hướng bất kì, vì mặt phẳng tới không xác định.

1.4. Điều nào sau đây là sai khi nói về sự tạo ảnh qua gương phẳng?

A. Vật và ảnh luôn đối xứng nhau qua gương.

B. Vật và ảnh luôn có kích thước bằng nhau.

C. Vật và ảnh luôn cùng một phía với gương.

D. Vật thật cho ảnh ảo và ngược lại.

1.5. Một người tiến lại gần gương phẳng đến một khoảng cách ngắn hơn n lần so với khoảng cách ban đầu. Khoảng cách từ người đó đến ảnh của mình trong gương sẽ như thế nào?

A. Giảm 2n lần B. Giảm n lần C. Giảm 4n lần D. Tăng n lần

1.6. Ảnh của một vật cho bởi một gương phẳng, thì:

A. Đối xứng với vật qua gương.

B. Bằng và cùng chiều với vật.

C. Bằng và ngược chiều với vật.

D. Bằng vật, và có thể cùng chiều hoặc ngược chiều với vật.

1.7. Ảnh của một vật cho bởi một gương phẳng:

A. Luôn luôn là ảnh ảo.

B. Luôn luôn là ảnh thật.

C. Có thể thật hoặc ảo, tuỳ theo vị trí của vật đối với gương.

D. Là ảnh ảo, nếu vật thật, và là ảnh thật, nếu vật ảo.

1.8. Tia sáng phản xạ từ gương phẳng. Gương phẳng có thể quay quanh trục vuông góc với mặt phẳng chứa tia tới và tia phản xạ. Sau khi gương quay một góc α thì tia phản xạ tạo với tia phản xạ trước khi quay một góc bằng bao nhiêu?

A. 3α B. 2α C. 1α D. 4α.

II. GƯƠNG CẦU

a. Câu hỏi trắc nghiệm lí thuyết

2.1. Phát biểu nào là sai khi nói về sự phản xạ ánh sáng qua gương cầu lõm?

A. Tia song song với trục chính, tia phản xạ qua tiêu điểm F.

B. Tia qua tâm gương C, tia phản xạ song song với trục chính.

C. Tia qua đỉnh gương O, tia phản xạ đối xứng với tia tới qua trục chính.

D. Tia bất kì, tia phản xạ đối xứng với tia tới qua trục phụ qua điểm tới đó.

2.2 Gương cầu lõm cho ảnh lớn hơn vật cùng chiều và ảo, nếu vật nằm:

A. trong khoảng giữa gương và tiêu điểm của gương;

B. trong khoảng giữa tiêu điểm và tâm điểm của gương;

C. ở khoảng cách đến gương lớn hơn bán kính của gương;

D. tại khoảng cách bằng bán kính (tại tâm) của gương.

2.4. Đối với gương cầu lõm, nhận xét nào sau đây về tính chất ảnh của một vật thật là chính xác?

A. Vật thật luôn cho ảnh thật cùng chiều lớn hơn vật;

B. Vật thật luôn cho ảnh thật ngược chiều nhỏ hơn vật;

C. Vật thật luôn cho ảnh ảo cùng chiều lớn hơn vật;

D. Vật thật có thể cho ảnh thật ngược chiều, lớn hay nhỏ hơn vật, hoặc ảnh ảo cùng chiều lớn hơn vật.

2.5. Người ta đặt một nguồn sáng nằm trong khoảng giữa đỉnh gương cầu lõm và tiêu điểm của nó. Ảnh của nguồn sáng đó là ảnh:

A. ảo, cùng chiều và nhỏ hơn vật;

B. thật, ngược chiều và lớn hơn vật;

C. ảo, cùng chiều và lớn hơn vật;

D. thật, ngược chiều và nhỏ hơn vật;

2.6. Phải đặt vật cách gương cầu lõm có tiêu cự f một khoảng cách x đến gương như thế nào, để thu được ảnh thật, nhỏ hơn vật và ngược chiều với vật?

A. $f < x < 2f$ B. $0 < x < f$ C. $x > 2f$ D. $x = f$.

2.7. Đối với gương cầu lõm, nhận xét nào về tính chất ảnh của một vật ảo sau đây là chính xác?

A. Vật ảo luôn cho ảnh thật, cùng chiều, nhỏ hơn vật.

B. Vật ảo luôn cho ảnh thật, ngược chiều và nhỏ hơn vật.

C. Vật ảo luôn cho ảnh ảo, cùng chiều và lớn hơn vật.

D. Vật ảo có thể cho ảnh thật, ngược chiều, lớn hay nhỏ hơn vật, hoặc ảnh ảo cùng chiều.

2.8. Gương cầu lõm có thể cho ảnh ảo, nếu:

A. Vật thật, đặt giữa tiêu điểm và đỉnh gương.

B. Vật thật, đặt giữa tiêu điểm và tâm gương.

C. Vật ảo.

D. Vật thật hoặc ảo, đặt ở một vị trí thích hợp.

2.9. Đặt một vật phẳng nhỏ AB vuông góc với trục chính của một gương cầu lõm và cách gương 40 cm. A nằm trên trục chính. Gương có bán kính 60 cm. Dịch chuyển vật một khoảng 20 cm lại gần gương, dọc theo trục chính. Phát biểu nào sau đây là đúng về ảnh sau khi chuyển?

A. Ảnh là ảo, ngược chiều với vật B. Ảnh là thật, cùng chiều với vật

C. Ảnh là ảo, nhỏ hơn vật D. A, B và C đều sai

2.10. Đối với gương cầu lồi, nhận xét nào sau đây về tính chất ảnh của một vật thật là chính xác?

A. Vật thật luôn cho ảnh thật, cùng chiều và lớn hơn vật;

B. Vật thật luôn cho ảnh thật, ngược chiều và nhỏ hơn vật;

C. Vật thật luôn cho ảnh ảo, cùng chiều và nhỏ hơn vật;

D. Vật thật có thể cho ảnh thật, ngược chiều, lớn hay nhỏ hơn vật; hoặc ảnh ảo cùng chiều và lớn hơn vật;

b. Bài tập trắc nghiệm.

2.11. Đặt một vật phẳng nhỏ AB vuông góc với trục chính của một gương cầu lõm và cách gương 40 cm. A nằm trên trục chính. Gương có bán kính 60 cm.Vị trí và tính chất của ảnh:

A. Ảnh thật cách thấu kính 100 cm B. Ảnh ảo cách thấu kính 120 cm

C. Ảnh ở vô cùng D. Ảnh thật cách thấu kính 120 cm

2.12. Đặt một vật phẳng nhỏ AB vuông góc với trục chính của một gương cầu lõm và cách gương 40 cm. A nằm trên trục chính. Gương có bán kính 60 cm.

Kết luận nào sau đây là **đúng** khi nói về sự tương quan giữa ảnh và vật?

A. Ảnh thật, ngược chiều, lớn gấp 3 lần vật

B. Ảnh ảo, cùng chiều, lớn gấp 3 lần vật

C. Ảnh thật, ngược chiều, nhỏ hơn 3 lần vật

D. Ảnh ảo, ngược chiều, lớn gấp 3 lần vật

2.13. Một vật AB cao 5cm, đặt vuông góc với trục chính của một gương cầu lồi G có bán kính 50cm, cách gương 25cm. Xác định vị trí và tính chất của ảnh.

A. Không xác định được; C. Ảnh ảo cách gương 12,5cm;

B. Ảnh thật cách gương 15cm; D. Ảnh thật cách gương 12,5cm;

2.14. Đặt một vật phẳng nhỏ AB vuông góc với trục chính của một gương cầu lồi và cách gương 25 cm. A nằm trên trục chính. Gương có bán kính 100 cm. Kết quả nào sau đây là **đúng** khi nói về ảnh?

A. $d' = \frac{50}{3}$ cm, $k = \frac{2}{3}$ B. $d' = -\frac{50}{3}$ cm, $k = -\frac{2}{3}$

C. $d' = -\frac{50}{3}$ cm, $k = \frac{2}{3}$ D. Một kết quả khác

2.15. Một chùm tia tới hội tụ tại điểm S nằm trên trục chính của một gương cầu lồi. Biết bán kính của gương là 50cm và khoảng cách từ S đến đỉnh gương cũng bằng 50cm. Xác định tính chất và vị trí của ảnh.

A. Ảnh thật, cách gương 25cm; C. Ảnh ảo, cách gương 50cm;

B. Ảnh ảo, cách gương 25cm; A. Ảnh thật, cách gương 50cm.

III. ĐỊNH LUẬT KHÚC XẠ – LĂNG KÍNH

a. Câu hỏi trắc nghiệm lí thuyết.

3.1. Chiết suất tỉ đối của hai môi trường thì:

A. Tỉ lệ với vận tốc ánh sáng trong hai môi trường.

B. Tỉ lệ nghịch với vận tốc ánh sáng trong hai môi trường.

C. Bằng tỉ số vận tốc ánh sáng trong hai môi trường.

D. Bằng nghịch đảo của tỉ số vận tốc ánh sáng trong hai môi trường.

3. .. Chiết suất tuyệt đối của một môi trường là một hằng số:

A. Chỉ phụ thuộc bản chất của môi trường.

B. Chỉ phụ thuộc tần số (hay bước sóng) của ánh sáng.

C. Phụ thuộc bản chất của môi trường và tần số ánh sáng.

D. Phụ thuộc bản chất của môi trường, nhưng không phụ thuộc ánh sáng qua môi trường.

3.3. Khi một tia sáng truyền từ môi trường 1 sang môi trường 2 thì tia khúc xạ:

A. Lại gần pháp tuyến nếu môi trường 2 chiết quang hơn.

B. Lại gần pháp tuyến nếu môi trường 2 chiết quang kém.

C. Đi xa pháp tuyến nếu môi trường 2 chiết quang hơn.

D. Luôn luôn lại gần pháp tuyến.

3.4. Yếu tố nào dưới đây quyết định giá trị chiết suất của tia sáng đối với hai môi trường khác nhau?

A. Khối lượng riêng của hai môi trường;

B. Tỉ số giá trị hàm sin của góc tới và góc khúc xạ;

C. Tần số của ánh sáng lan truyền trong hai môi trường;

D. Tính chất đàn hồi của hai môi trường.

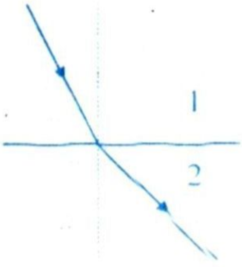
3.5. Từ hình 3.5 trình bày định luật khúc xạ ánh sáng, ta có thể kết luận về vận tốc lan truyền, tần số và bước sóng của ánh sáng trong hai môi trường 1 và 2 như thế nào?

A. $v_1 < v_2$, $f_1 = f_2$, $\lambda_1 = \lambda_2$;

B. $v_1 = v_2$, $f_1 < f_2$, $\lambda_1 > \lambda_2$;

C. $v_1 > v_2$, $f_1 < f_2$, $\lambda_1 = \lambda_2$;

D. $v_1 < v_2$, $f_1 = f_2$, $\lambda_1 < \lambda_2$;



Hình 3.5

3.6. Trong các công thức liên hệ giữa chiết suất, vận tốc sau đây, công thức nào sai?

A. $n_{12} = \dfrac{n_1}{n_2}$ B. $n_{12} = \dfrac{v_2}{v_1}$ C. $n_{12} = \dfrac{1}{n_{21}}$ D. $n_{12} = \dfrac{C}{v_1}$

3.8. Điều nào của hiện tượng phản xạ toàn phần là:

A. Góc tới lớn hơn 90^0.

B. Góc tới bé hơn góc giới hạn.

C. Ánh sáng truyền từ môi trường kém chiết quang sang môi trường chiết quang hơn, góc tới lớn hơn góc giới hạn.

D. Ánh sáng truyền từ môi trường chiết quang sang môi trường kém chiết quang hơn, góc tới lớn hơn góc giới hạn.

3.9. Nếu chiết suất tuyệt đối đối với một tia sáng đơn sắc bằng n_1 cho nước và n_2 cho thuỷ tinh, thì chiết suất tương đối, khi tia sáng đó truyền từ nước sang thuỷ tinh, bằng bao nhiêu?

A. $n_{21} = \frac{n_1}{n_2}$ B. $n_{21} = \frac{n_2}{n_1}$ C. $n_{21} = n_2 - n_1$ D. $n_{21} = \frac{n_2}{n_1} - 1$.

3.10. Một tia sáng hẹp phát ra từ một bóng đèn đặt ở đáy một bể bơi chạy đến mặt phân cách nước – không khí dưới một góc $\alpha \neq 0$. Nếu tăng góc tới lên hai lần thì:

A. góc khúc xạ cũng tăng gấp 2 lần;

B. góc khúc xạ tăng gần gấp 2 lần;

C. góc khúc xạ tăng hơn 2 lần hoặc xảy ra phản xạ toàn phần, nếu $2\alpha > \alpha_{gh}$ (α_{gh} – là góc giới hạn);

D. xảy ra phản xạ toàn phần, nếu $2\alpha < \alpha_{gh}$.

3.11. Người ta tăng góc tới của một tia sáng chiếu lên mặt một chất lỏng lên gấp 2 lần, góc khúc xạ của tia sáng đó:

A. cũng tăng gấp 2 lần;

B. tăng gấp hơn 2 lần;

C. tăng ít hơn 2 lần;

D. tăng nhiều hơn hay ít hơn hai lần là tuỳ thuộc vào chiết suất của chất lỏng đó nhỏ hay lớn.

3.12 Hai điều kiện để xảy ra phản xạ toàn phần:

A. Tia sáng truyền từ một môi trường sang một môi trường chiết quang kém, và góc tới lớn hơn góc tới hạn.

B. Tia sáng đang truyền trong một môi trường thì gặp mặt ngăn cách môi trường ấy với một môi trường kém chiết quang, và góc tới lớn hơn góc tới hạn.

C. Tia sáng truyền từ một môi trường sang một môi trường chiết quang kém, và dưới góc nhỏ hơn góc tới hạn.

D. Tia sáng đang truyền trong một môi trường thì gặp mặt ngăn cách với một môi trường chiết quang hơn, và góc tới nhỏ hơn góc tới hạn.

3.13 Một tia sáng chiếu vào một lăng kính thủy tinh có góc chiết quang nhỏ dưới một góc tới cũng nhỏ. Có thể tính được góc lệch cực tiểu của tia sáng đó khi đi qua lăng kính, nếu ta có các số liệu:

A. góc chiết quang của lăng kính, góc tới và chiết suất tuyệt đối của thủy tinh;

B. góc tới và chiết suất tương đối của thủy tinh;

C. góc chiết quang của lăng kính và chiết suất tương đối của thủy tinh;

D. góc giới hạn đối với thủy tinh và chiết suất tuyệt đối của môi trường bao quanh lăng kính.

3.14. Khi một vật dịch chuyển lại gần một thấu kính, thì ảnh của nó qua thấu kính:

A. Đi ra xa thấu kính.

B. Cũng lại gần.

C. Đi ra xa nếu thấu kính hội tụ, và lại gần nếu thấu kính phân kì.

D. Đi ra xa nếu vật và ảnh ở hai bên thấu kính, và lại gần nếu vật và ảnh ở cùng một bên.

b. Bài tập trắc nghiệm.

3.15. Chiếu một tia sáng từ không khí vào môi trường có chiết xuất $n = \sqrt{3}$ thì tia phản xạ và tia khúc xạ vuông góc với nhau. Tìm góc tới i.

A. $i = 30^0$ B. $i = 60^0$ C. $i = 45^0$ D. $i = 90^0$.

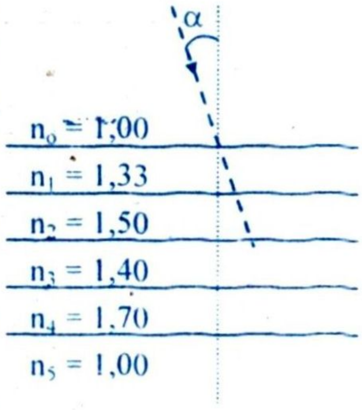
3.16. Một tia sáng chạy tới một hệ bản mặt song song dưới một góc tới α (hình 3.16). Khi tăng dần góc α có thể xảy ra hiện tượng phản xạ toàn phần bên trong hay không? Nếu xảy ra thì trước tiên ở mặt phân cách nào?

A. Xảy ra ở mặt phân cách giữa bản mặt thứ nhất và thứ hai;

B. Xảy ra ở mặt phân cách giữa bản thứ hai và thứ ba;

C. Xảy ra ở mặt phân cách giữa bản thứ ba và thứ tư;

D. Không xảy ra bên trong tại bất cứ mặt phân cách nào cả.

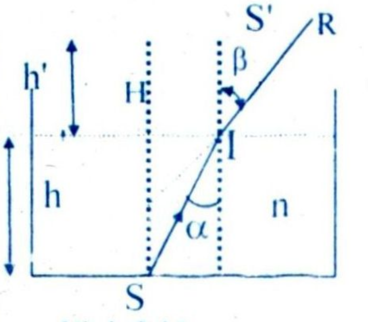


Hình 3.16

3.17. Hai bể A và B giống nhau. Bể A chứa nước (chiết suất $\frac{4}{3}$) và bể B chứa chất lỏng chiết suất n. Lần lượt chiếu vào hai bể một chùm sáng hẹp dưới cùng góc tới α, biết góc khúc xạ ở bể nước là 45^0 và ở bể chất lỏng là 30^0. Chiết suất n của chất lỏng trong bể B bằng bao nhiêu?

A. $n = \frac{4\sqrt{2}}{3}$ B. $n = \frac{3\sqrt{2}}{4}$ C. $n = \frac{2\sqrt{2}}{3}$ D. $n = \frac{\sqrt{2}}{4}$

3.18. Một điểm sáng S nằm ở đáy một chậu đựng chất lỏng có chiết suất n phát ra một chùm sáng hẹp đến gặp mặt phân cách tại điểm I với góc tới rất bé, tia ló truyền theo phương IR. Mắt đặt trên phương IR nhìn thấy hình như chùm tia phát ra từ S' là ảnh ảo của S (hình 3.18). Biết khoảng cách từ S và S' đến mặt thoáng chất lỏng là h = 12cm và h' = 10cm. Chiết suất của chất lỏng bằng bao nhiêu?

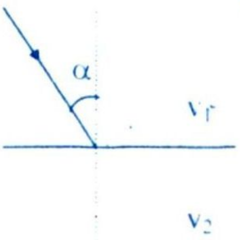


Hình 3.18

A. n = 1,12; C. n = 1,33;

B. n = 1,20; D. n = 1,40.

3.19. Hình 3.19 vẽ tia sáng chạy đến mặt phẳng phân cách giữa hai môi trường 1 và 2. Ký hiệu v_1 và v_2 là vận tốc lan truyền trong hai môi trường đó với $v_1 < v_2$. Có thể xác định giá trị của góc giới hạn α_{gh} từ hệ thức nào dưới đây?



Hình 3.19

A. $\sin\alpha_{gh} = \dfrac{v_1}{v_2}$; B. $\sin\alpha_{gh} = \dfrac{v_2}{v_1}$;

C. $\operatorname{tg}\alpha_{gh} = \dfrac{v_1}{v_2}$; D. $\operatorname{tg}\alpha_{gh} = \dfrac{v_1}{v_2}$

3.20. Một người quan sát một hòn sỏi coi như một điểm sáng A, ở dưới đáy một bể nước độ sâu h theo phương vuông góc với mặt nước. Người ấy thấy hình như hòn sỏi được nâng lên gần mặt nước, theo phương thẳng đứng, đến điểm A'. Chiết suất của nước là n. Công thức nào trong các công thức sau cho phép tính khoảng cách AA'?

A. $AA' = h\left(1 - \dfrac{1}{n}\right)$ B. $AA' = h\left(n - \dfrac{1}{n}\right)$

C. $AA' = 2h\left(1 - \dfrac{1}{n}\right)$ D. $AA' = h(n - 1)$

3.21. Một lăng kính thủy tinh có góc chiết quang A rất nhỏ và có chiết suất n. Chiếu một tia sáng, nằm trong một tiết diện thẳng, vuông góc với một mặt bên của lăng kính. Biểu thức nào sau đây đúng với biểu thức tính góc lệch D của tia ló so với tia tới?

A. $D = (2n - 1)A$ B. $D = (n - \dfrac{1}{2})A$

C. $D = (n - 1)A$ D. $D = (2n + 1)A$.

3.22. Một người quan sát một hòn sỏi coi như một điểm sáng A, ở dưới đáy một bể nước độ sâu h theo phương vuông góc với mặt nước. Người ấy thấy hình như hòn sỏi được nâng lên gần mặt nước, theo phương thẳng đứng, đến điểm A'. Chiết suất của nước là n..Cho khoảng cách từ ảnh A' đến mặt nước là 40 cm. Cho chiết suất của nước là $\dfrac{4}{3}$. Chiều sâu của bể nước là:

A. 53,62 cm B. 53,33 cm C. 53,00 cm D. 53,16 cm

3.23. Một lăng kính có góc chiết quang A, chiết suất $n = 1{,}732 \approx \sqrt{3}$. Chiếu một tia tới, nằm trong một tiết diện thẳng, vào một mặt bên, sao cho góc lệch của tia ló so với tia tới là cực tiểu và bằng A. Kết quả nào sau đây là đúng khi nói về giá trị của góc tới i và góc lệch D?

A. $i = 45^\circ$. $A = 60^\circ$; B. $i = 60^\circ$, $A = 45^\circ$;

C. $i = 45^\circ$, $A = 45^\circ$; D. $i = A - 60^\circ$.

3.24. Một lăng kính tam giác đều ABC, chiết suất n = 1,5576. Chiếu một tia tới SI song song với cạnh BC. Điều kiện nào về góc tới để luôn luôn có phản xạ toàn phần trên mặt AC?

A. $i_1 \le 32^0$ B. $i_1 \le 22^0$ C. $i_1 \le 26^0$ D. $i_1 \ge 30^0$.

IV. THẤU KÍNH

a. Bài tập trắc nghiệm.

4.1. Một thấu kính bằng thủy tinh chiết suất 1,5 có hai mặt lồi cùng bán kính là 20cm. Đặt vật ở đâu để thu được ảnh ảo, cao gấp 2 vật?

A. d = 10 cm B. d = 30 cm C. d = 15 cm D. d = 20 cm.

4.2. Thủy tinh làm thấu kính có chiết suất n = 1,5.Hãy tính tiêu cự của thấu kính có mặt lồi bán kính 10 cm và mặt lõm bán kính 30 cm.

A. f = 10 cm B. f = 20 cm C. f = 30 cm D. f = 40 cm.

4.3. Một thấu kính hội tụ làm bằng thủy tinh, chiết suất n = 1,5; tiêu cự f = 30 cm. Thấu kính có một mặt lồi và một mặt lõm. Biết bán kính của mặt nọ lớn gấp đôi bán kính của mặt kia. Bán kính hai mặt của thấu kính nhận những giá trị **ĐÚNG** nào trong các giá trị sau?

A. 5 cm và 10 cm C. – 5 cm và 10 cm

B. 5 cm và – 10 cm D. Một kết quả khác.

4.4. Thủy tinh làm thấu kính có chiết suất n = 1,5

Hãy tính tiêu cự của thấu kính, 2 mặt lồi bán kính 10 cm và 30 cm.

A, f = 10 cm ; B. f = 15 cm C. f = 20 cm D, f = 25 cm.

4.5. Một thấu kính bằng thủy tinh, chiết suất n = 1,5 khi đặt trong không khí có độ tụ là + 4 điôp. Khi nhúng vào trong nước có chiết suất n' = 4/3, tiêu cự của thấu kính nhận giá trị nào trong các giá trị sau?

A. f = 100 cm C. f = 80 cm

B. f = 120 cm D. Một kết quả khác.

4.6. Một thấu kính có chiết suất n = 1,5 giới hạn bởi một mặt lồi có bán kính 7,5 cm và một mặt cầu. Một vật sáng cách thấu kính 30 cm được thấu kính cho ảnh rõ trên màn cách thấu kính 60 cm. Tìm bán kính mặt cầu thứ hai

A R = 30 cm B. R = –30 cm C. R = 20cm D. R = 50 cm.

4.7. Một thấu kính hai mặt lồi bằng thủy tinh có chiết suất n = 1,5 đặt trong không khí có tụ số 8 điốp. Nhúng thấu kính vào một chất lỏng nó trở thành thấu kính phân kì có tiêu cự 1 m. Tìm chiết suất n' của chất lỏng.

A n = 1,41 B. n = 1,50 C. n = 1,6. D. n = 1.70.

4.8. Một vật sáng AB = 3 cm nằm vuông góc với trục chính và cách thấu kính hội tụ một khoảng 30 cm. Thấu kính có tiêu cự 20 cm. Kết luận nào trong các kết luận sau đây là SAI khi nói về vị trí, tính chất và độ phóng đại ảnh A'B' của AB?

A. d' = – 60 cm, ảnh ảo, k = –2 B. d' = 60 cm, ảnh thật, k = 2

C. d' = 60 cm, ảnh thật, k = –2 D. A, B và C đều sai.

4.9. Một thấu kính hội tụ có tiêu cự f = 15cm. Đặt một vật trước thấu kính, để hứng được ảnh của một vật trên một màn, thì vật:

A. Phải đặt cách thấu kính hơn 15cm.

B. Phải đặt cách thấu kính ít nhất là 30cm.

C. Có thể đặt xa, gần bao nhiêu cũng được tùy vị trí của vật.

D. Đặt cách thấu kính không quá 15cm.

4.10. Một thấu kính hội tụ có tiêu cự 6 cm, vật sáng AB, đặt trên trục chính và thẳng góc trục chính có ảnh thật A'B' cách vật 25 cm. Vị trí của vật và ảnh nào là đúng:

A. d = 20 cm; d' = –25 cm C. d = 30 cm; d' = 60 cm

B. d = 10 cm; d' = 15 cm D. d = 45 cm; d' = 90 cm.

4.11. Một điểm sáng A trên trục chính của một thấu kính cho ảnh thật A'.

Nếu biết A xa thấu kính gấp 4 lần A' và AA' = 125 cm. Xác định tiêu cự của thấu kính.

A. f = 10 cm B. f = 20 cm C. f = 30 cm D. f = 40 cm.

4.12. Đặt vật sáng ở A trên trục chính của một thấu kính ta được ảnh ở B. Đặt vật ở B ta lại được ảnh ở C. Biết AB= 16 cm và AC = 32 cm. Tìm tiêu cự của TK.

A. f = –16cm B. f = 24cm C. f = 15cm D. f = 12cm.

4.13. Vật sáng nhỏ AB vuông góc với trục chính của TK hội tụ có tiêu cự f = 20 cm cho ảnh thật lớn hơn vật cách vật 90 cm. Tìm vị trí vật và ảnh.

A. d = 32 cm; d' = 54 cm C. d = 30 cm; d' = 15 cm

B. d = 24 cm; d' = 48 cm D. d = 30 cm; d' = 60 cm.

4.14. Một thấu kính hội tụ đặt trong khoảng giữa một vật sáng và một màn ảnh. Khoảng cách giữa vật và màn là L. Có hai vị trí của thấu kính cách nhau một khoảng *l* cùng cho ảnh rõ của vật trên màn. Tiêu cự của thấu kính được tính bởi công thức:

A. $f = \frac{L^2 - l^2}{L}$ B. $f = \frac{L_2 - l_2}{4L}$ C. $f = \frac{L^2 - l^2}{2L}$ D. $f = \frac{L^2 - l^2}{4l}$.

4.15. Một thấu kính hội tụ có độ tụ 5 điốp. Điểm sáng S ở trên trục chính có ảnh thật S'. Khi S vào gần thấu kính thêm 5 cm thì ảnh S' dời 40 cm và vẫn là ảnh thật. Tìm vị trí của S và S'.

A. d = 20 cm; d' = 10 cm C. d = 30 cm; d' = 15 cm

B. d = 24 cm; d' = 12 cm D. d = 40 cm; d' = 20 cm.

4.16. Một điểm sáng A trên trục chính của một thấu kính cho ảnh thật A'.

Nếu biết A xa thấu kính gấp 4 lần A' và AA' = 125 cm. Xác định tiêu cự của thấu kính.

A. f = 10 cm B. f = 20 cm C. f = 30 cm D. f = 40 cm.

4.17. Thấu kính hội tụ có tiêu cự 30 cm. Vật sáng AB đặt trên trục chính và vuông góc với trục chính cho ảnh thật lớn gấp 2 lần vật. Hãy xác định vị trí của vật và của ảnh.

A. d = 10 cm, d' = –20 cm C. d = 30 cm; d' = 60 cm

B. d = 20 cm; d' = –40 cm D. d = 45 cm; d' = 90 cm

4.18. Một điểm sáng A trên trục chính của một thấu kính cho ảnh thật A'. Nếu biết A xa thấu kính gấp 4 lần A' và AA' = 125 cm. Xác định tiêu cự của thấu kính.

A. f = 10 cm B. f = 20 cm C. f = 30 cm D. f = 40 cm.

4.19. Vật thật AB = 2 cm, được đặt trên trục chính và thẳng góc trục chính của một thấu kính hội tụ tiêu cự 20 cm và cách thấu kính một đoạn d. Xác định tính chất, vị trí, độ lớn, chiều của ảnh và vẽ ảnh trong trường hợp d = 10 cm

A. Ảnh ảo ngược chiều, cao 3cm cách TK 50cm.

B. Ảnh ảo,cùng chiều, cao 4cm cách TK 20cm.

C. Ảnh thật ngược chiều, cao 4cm cách TK 60cm.

D. Ảnh thật ngược chiều, cao 2cm cách TK 30cm.

4.20. Khoảng cách ngắn nhất từ vật thật đến ảnh thật cho bởi thấu kính hội tụ bằng:

A. 2f B. 3f C. 4f D. 5f.

4.21. Đặt một vật phẳng AB vuông góc với trục chính của một thấu kính hội tụ, cách thấu kính một khoảng 20 cm. Nhìn qua thấu kính ta thấy có một ảnh cùng chiều với AB cao gấp 2 lần AB. Tiêu cự của thấu kính là

A. f = 40 cm B. f = 20 cm C. f = 45 cm D. f = 60 cm.

4.22. Hai thấu kính hội tụ mỏng lần lượt có tiêu cự f_1 = 40cm và f_2 = 50cm. Độ tụ của hệ thấu kính được tạo ra từ hai thấu kính trên đặt sát nhau trên cùng một quang trục chính bằng bao nhiêu?

A. $\frac{1}{9}$ điôp B. $\frac{20}{9}$ điôp C. 9 điôp D. 4,5 điôp.

4.23. Vật AB được thấu kính hội tụ có tiêu cự f = 20 cm cho ảnh A'B' cách vật 10 m. Tìm vị trí vật và ảnh.

A. d = 10 cm; d' = –20 cm C. d = 30 cm; d' = 60 cm

B. d = 20 cm; d' = –40 cm D. d = 15 cm; d' = 30 cm.

4.24. Vật sáng AB cao 2 m được thấu kính hội tụ có tiêu cự f = 20 cm cho ảnh thật A'B' cao 4 cm. Tìm vị trí của vật và ảnh.

A. d = 10 cm; d' = –20 cm C. d = 20 cm; d' = –40 cm.

B. d = 30 cm; d' = 60 cm D. d = 15 cm; d' = 30 cm.

4.25. Vật thật AB = 2 cm, được đặt trên trục chính và thẳng góc trục chính của một thấu kính hội tụ tiêu cự 20 cm và cách thấu kính một đoạn d. Xác định tính chất, vị trí, độ lớn, chiều của ảnh và vẽ ảnh trong các trường hợp d = 30 cm.

A. Ảnh ảo ngược chiều, cao 3cm cách TK 50cm.

B. Ảnh ảo, cùng chiều, cao 4cm cách TK 60cm.

C. Ảnh thật ngược chiều, cao 4cm cách TK 60cm.

D. Ảnh thật ngược chiều, cao 2cm cách TK 30cm.

4.26. Một thấu kính hội tụ L_1 có tiêu cự f_1 = 20 cm được ghép sát với một thấu kính L_2. Hướng hệ về mặt trời ta thu được một vệt sáng tròn rõ nhất có đường kính 9,6 mm trên một màn đặt ở sau hệ. Tìm tiêu cự của L_2 biết góc trông của mặt trời là $\alpha = 32'$ (Cho $1' = 3.10^{-4}$ rad).

A. f = 25cm B. f = –20 cm C. f = –25cm D. f = –15 cm.

4.27. Vật sáng AB cao 2 m được thấu kính hội tụ có tiêu cự f = 20 cm cho ảnh ảo A'B' cao 4 cm. Tìm vị trí của vật và ảnh.

A. d = 10 cm; d' = –20 cm C. d = 20 cm; d' = –40 cm

B. d = 30 cm; d' = 60 cm D. d = 15 cm; d' = 30 cm

4.28. Vật AB được kính phân kì có tiêu cự 30 cm cho ảnh cùng chiều A'B' = 3 AB. Tìm vị trí và tính chất của vật.

A. Vật thật cách d = 10 cm C. Vật ảo cách d = –20 cm

B. Vật thật cách d = 30 cm D. Vật ảo cách d = 15 cm

4.29. Đặt một vật phẳng nhỏ AB trước một thấu kính phân kì ta thu được ảnh A'B'. Nếu dịch chuyển vật ra xa thấu kính thêm 30 cm thì ảnh dịch chuyển 1 cm. Ảnh lúc đầu cao bằng 1,2 lần ảnh lúc sau.Tiêu cự của thấu kính là:

A. f = –36 cm B. f = –25 cm C. f = –30 cm D. Một giá trị khác

4.30 Vật thật AB vuông góc với trục chính của thấu kính phân kì có tiêu cự f = –30 cm cho ảnh cách vật 15 cm. Xác định vị trí, tính chất của ảnh.

A. Ảnh ảo cách thấu kính d' = 10cm.

B. Ảnh thật cách thấu kính d' = 15cm.

C. Ảnh ảo cách thấu kính d' = –15cm.

D. Ảnh ảo cách thấu kính d' = 25cm.

4.31. Vật thật AB được TK phân kì cho ảnh A'B' nhỏ hơn vật 3 lần. Khi dịch chuyển vật xa TK thêm 30 cm thì ảnh dời được 2,5 cm. Tìm tiêu cự của TK

A. f = 30cm B. f = –30cm C. f = 15cm D. f = –20cm.

4.32. Một mặt phẳng AB cao 4 cm đặt vuông góc với trục chính của một thấu kính phân kì, ảnh của vật qua thấu kính cao 2 cm và cách kính 40 cm.Tính tiêu cự của thấu kính là:

A. f = – 60 cm B. f = –80 cm C. f = –90 cm D. f = 80 cm.

B. HƯỚNG DẪN VÀ TRẢ LỜI

I. ĐỊNH LUẬT PHẢN XẠ – GƯƠNG PHẲNG

1.1. Trả lời: Chọn C.

1.2. Trả lời: Chọn C.

1.3. Trả lời: Chọn C.

1.4. Trả lời: Chọn C.

1.5. Trả lời: Chọn B.

1.6. Trả lời: Chọn A.

1.7. Trả lời: Chọn D.

1.8. Trả lời: Chọn B.

II. GƯƠNG CẦU.

2.1. Trả lời: Chọn B.

2.2. Trả lời: Chọn A.

2.4. Trả lời: Chọn D.

2.5. Trả lời: Chọn C.

2.6. Trả lời: Chọn C.

2.7. Trả lời: Chọn A.

2.8. Trả lời: Chọn A.

2.9. Trả lời: Chọn D. Các phát biểu A, B và C đều sai.

2.10. Trả lời: Chọn C.

2.11. Trả lời: Chọn D.

Tiêu cự của gương: $f = \frac{R}{2} = \frac{60}{2} = 30$ cm.

Khoảng cách từ ảnh A'B' đến gương: $d' = \frac{d.f}{d - f} = \frac{40.30}{40 - 30} = 120$ cm.

2.12. Trả lời: Chọn A.

Độ phóng đại: $k = \frac{\overline{A'B'}}{\overline{AB}} = -\frac{d'}{d} = \frac{120}{40} = -3$.

Vậy ảnh là ảnh thật, ngược chiều với vật, có độ phóng đại là 3, nằm trước gương và cách gương 120 cm.

2.13. Trả lời: Chọn C.

Tiêu cự của gương cầu lồi: $f = \frac{R}{2} = -25$cm

Khoảng cách từ ảnh đến gương được xác định bởi công thức:

$$d' = \frac{df}{d - f} = \frac{(25)(-25)}{(25) - (-25)} = -12{,}5\text{cm}.$$

Vây ảnh là ảnh ảo nằm cách gương 12,5cm.

2.14. Trả lời: Chọn C.

Tiêu tiêu cự của gương: $f = -\frac{R}{2} = -\frac{100}{2} = -50$ cm.

Vị trí của ảnh: $d' = \frac{d.f}{d-f} = \frac{25.(-50)}{25-(-50)} = -\frac{50}{3}$ cm.

Độ phóng đại: $k = -\frac{d'}{d} = -\frac{-\frac{50}{3}}{25} = \frac{2}{3}$.

2.15. Trả lời: Chọn C.

S là điểm vật ảo. Do đó OS = d = –50cm. Vì gương là gương cầu lồi, nên $f = -\frac{R}{2} = -25$cm.

$\Rightarrow d' = \frac{df}{d-f} = \frac{(-50)(-25)}{(-50)-(-25)} = -50$cm.

III. ĐỊNH LUẬT KHÚC XẠ- LĂNG KÍNH.

3.1. Trả lời: Chọn D.

3.2. Trả lời: Chọn C.

3.3. Trả lời: Chọn A.

3.4. Trả lời: Chọn B.

3.5. Trả lời: Chọn D.

3.6. Trả lời: Chọn D.

3.8. Trả lời: Chọn D.

3.9. Trả lời: Chọn B.

3.10. Trả lời: Chọn C.

3.11. Trả lời: Chọn C.

3.12. Trả lời: Chọn B.

3.13. Trả lời Chọn D.

3.14. Trả lời: Chọn D.

3.15. Trả lời: Chọn B.

Ta có $\sin i = n \sin r$ (1), mặt khác $i + r = 90^\circ \Rightarrow \sin r = \cos i$ (2)

Thay (2) vào (1) ta được $\tan i = n = \sqrt{3} \Rightarrow i = 60^\circ$.

3.16. Trả lời: Chọn D.

3.17. Trả lời: Chọn A

3.18. Trả lời: Chọn B

3.19. Trả lời: Chọn A.

Từ định luật khúc xạ $\frac{\sin\alpha}{\sin\beta} = \frac{n_2}{n_1} = n_{21}$, trong đó

$$n_1 = \frac{c}{v_1} \text{ và } n_2 = \frac{c}{v_2}, \text{ vậy } \qquad \frac{\sin\alpha}{\sin\beta} = \frac{v_1}{v_2} < 1$$

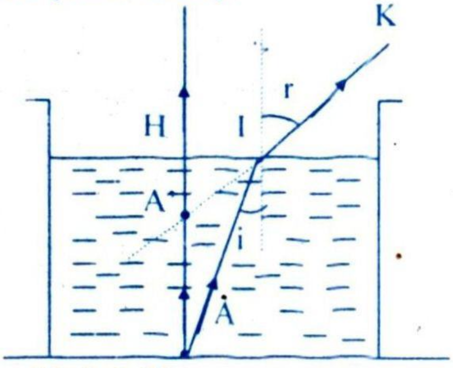
Khi $\beta \rightarrow \frac{\pi}{2}$ thì $\alpha \rightarrow \alpha_{gh}$. Vậy $\sin\alpha_{gh} = \frac{v_1}{v_2}$.

3.20. Trả lời: Chọn A.

Đường đi của hai tia sáng biểu diễn như hình vẽ (Hình 3.20).

– Tia AH đi theo phương thẳng đứng.

– Tia AI đến gặp mặt phân cách dưới góc tới i nhỏ cho tia ló IK. Đường kéo dài của hai tia ló cắt nhau ở A'.



Hình 3.20

Ta có: AA' = AH – A'H.

Mặt khác $A'H = HI.\text{tg}r$ và $HI = \frac{AH}{\text{tg}i}$

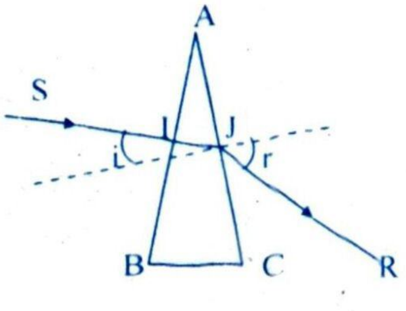
Hay $A'H = AH\frac{\text{tg}r}{\text{tg}i}$. Do đó: $AA' = AH(1 - \frac{\text{tg}r}{\text{tg}i})$.

Người quan sát nhìn theo phương gần vuông góc với mặt phân cách nên góc tới rất nhỏ (do đó góc khúc xạ r cũng rất nhỏ). Khi đó tgr = sinr và tgi = sini, nên

$$\frac{\text{tg}r}{\text{tg}i} = \frac{\sin r}{\sin i} = \frac{1}{n} \Rightarrow AA' = h\left(1 - \frac{1}{n}\right).$$

3.21. Trả lời: Chọn C.

Tia SI vuông góc với mặt bên AB. Tia IJ gặp mặt bên AC dưới góc tới i.



Hình 3.21

Từ hình vẽ (*hình 3.21*), ta thấy: i = A

Góc ló là r: sinr = nsini = nsinA.

Vì i nhỏ nên r cũng nhỏ.

$\sin i \approx i$, $\sin A \approx A$.

Do đó: $r \approx nA$.

Góc lệch D của tia ló là:

$D = r - i = (n - 1)A$.

3.22. Trả lời: Chọn B.

$$A'H = 40 \text{ cm, ta có: } A'H = AH - AA' = h - h\left(1 - \frac{1}{n}\right) = \frac{h}{n}.$$

Suy ra: $h = n.A'H = \frac{4}{3}40 = 53,33$ cm.

3.23. Trả lời: Chọn D.

Vì $i_1 = i_2$ và $D_{min} = 2i_1 - A = A$. Suy ra: $i_1 = A$ và $\sin i_1 = \sin A$.

Tại I, theo định luật khúc xạ ánh sáng: $\sin i_1 = n\sin r_1 = n\sin\frac{A}{2}$

hay: $\sin A = \sqrt{3}\sin\frac{A}{2} \Rightarrow 2\sin\frac{A}{2}.\cos\frac{A}{2} = \sqrt{3}\sin\frac{A}{2}$.

Suy ra: $\cos\frac{A}{2} = \frac{\sqrt{3}}{2} \Rightarrow \frac{A}{2} = 30^o$.

Tức là điều kiện để có góc lệch cực tiểu là: $A = 60^o$.

3.24. Trả lời: Chọn A.

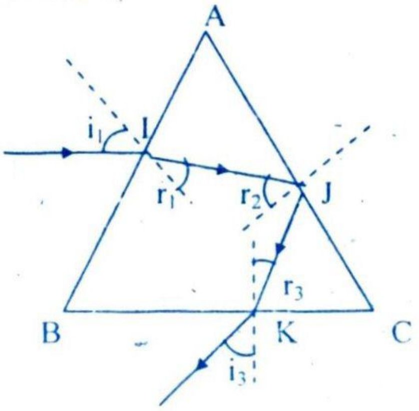
Từ hình vẽ (hình 3.24), ta thấy: SI // BC nên góc tới $i_1 = 30^o$. Để có phản xạ toàn phần tại J thì:

$$\sin r_2 \ge \sin i_{gh} = \frac{1}{n}.$$

Suy ra: $\sin r_1 \le \sin(A - i_{gh})$.

Hay: $\sin i_1 \le n.\sin(A - i_{gh})$

Thay số: $i_1 \le 32^o$.



Hình 3.24

IV.THẤU KÍNH.

4.1: Trả lời: Chọn A

4.2.Trả lời: Chọn C

Giải:

Tiêu cự của thấu kính một mặt lồi, một mặt lõm:

Ta có công thức:

$$\frac{1}{f} = (n - 1)\left(\frac{1}{R_1} + \frac{1}{R_2}\right)$$

với $n = 1,5$, $R_1 = 10$ cm, $R_2 = -30$ cm

Do đó: $\frac{1}{f} = (1,5 - 1)\left(\frac{1}{10} - \frac{1}{30}\right) = \frac{1}{30}$ Suy ra: $f = 30$ cm.

4.3. Trả lời: Chọn B.

Gọi R_1 là bán kính mặt lồi, R_2 là bán kính mặt lõm. Vì là thấu kính hội tụ nên $R_2 > R_1$, tức $R_2 = -2R_1$. Áp dụng công thức tính độ tụ:

$$D = \frac{1}{f} = (n - 1)\left(\frac{1}{R_1} + \frac{1}{-2R_1}\right) = (n - 1)\left(\frac{1}{2R_1}\right)$$

Suy ra $R_1 = 5$ cm, $R_2 = -10$ cm.

4.4. Trả lời: Chọn B

Giải:

Tiêu cự của thấu kính hai mặt lồi:

Ta có công thức: $\frac{1}{f} = (n - 1)\left(\frac{1}{R_1} + \frac{1}{R_2}\right)$

với $n = 1,5$, $R_1 = 10$ cm, $R_2 = 30$ cm

Do đó: $\frac{1}{f} = (1,5 - 1)\left(\frac{1}{10} + \frac{1}{30}\right) = \frac{1}{15}$

Suy ra: $f = 15$ cm

4.5. Trả lời: Chọn A.

Khi đặt trong không khí: $D = \frac{1}{f} = (n - 1)\left(\frac{1}{R_1} + \frac{1}{R_2}\right)$

Khi nhúng trong nước: $D' = \frac{1}{f'} = \left(\frac{n}{n'} - 1\right)\left(\frac{1}{R_1} + \frac{1}{R_2}\right)$

Từ tỉ số $\frac{D}{D'} = \frac{f'}{f} = \frac{n - 1}{\frac{n}{n'} - 1} = 4$, suy ra: $D' = \frac{D}{4} = 1$ điốp; $f' = \frac{1}{D'} = 100$ cm.

4.6. Trả lời: Chọn B.

Giải:

– Tiêu cự của thấu kính cho bởi:

$$\frac{1}{f} = \frac{1}{d} + \frac{1}{d'} = \frac{1}{30} + \frac{1}{60} = \frac{3}{60} = \frac{1}{20} \Rightarrow f = 20 \text{ cm}$$

– Bán kính mặt lồi là $R_1 = +7.5$ cm; bán kính R_2 của mặt thứ hai cho bởi:

$$\frac{1}{f} = (n - 1)\left(\frac{1}{R_1} + \frac{1}{R_2}\right) \Rightarrow \frac{1}{20} = (1,5 - 1)\left(\frac{1}{7,5} + \frac{1}{R_2}\right)$$

$$\Rightarrow \frac{1}{7,5} + \frac{1}{R_2} = \frac{1}{10} \Rightarrow \frac{1}{R_2} = \frac{1}{10} - \frac{1}{7,5} = \frac{-2,5}{7,5} \Rightarrow R_2 = -30 \text{ cm}$$

Vậy mặt cầu thứ hai là mặt lõm có bán kính 30 cm.

4.7. Trả lời: Chọn C

Giải: – Tụ số trong không khí:

$$D = (n - 1)\left(\frac{1}{R_1} + \frac{1}{R_2}\right) \qquad (1)$$

– Tụ số trong chất lỏng:

$$D' = \left(\frac{n}{n'} - 1\right)\left(\frac{1}{R_1} + \frac{1}{R_2}\right) \qquad (2)$$

Lập tỉ số ta được: $\frac{D}{D'} = \frac{n - 1}{\frac{n}{n'} - 1}$

Với $D = 8$ điốp: $D' = \frac{1}{f'} = \frac{1}{-1} = -1$ điốp

Suy ra: $\dfrac{n - 1}{\dfrac{n}{n'} - 1} = -8$

$\Rightarrow$ $n' = 1,6$.

4.8. Trả lời: Chọn C.

Áp dụng công thức: $d' = \dfrac{d.f}{d - f} = \dfrac{30.20}{30 - 20} = 60$ cm.

Độ phóng đại: $k = \dfrac{\overline{A'B'}}{\overline{AB}} = -\dfrac{d'}{d} = -\dfrac{60}{30} = -2$.

4.9. Trả lời: Chọn A.

4.10. Trả lời: Chọn B.

Giải: Xác định vị trí vật và ảnh:

Ta có công thức: $\dfrac{1}{f} = \dfrac{1}{d'} + \dfrac{1}{d} \Rightarrow d' = \dfrac{df}{d - f}$ (1)

Và $L = d + d' = 25$ (vì $d > 0$, $d' > 0$)

$\Rightarrow$ $d' = L - d$ (2)

Từ (1) và (2) suy ra: $d^2 - Ld + Lf = 0$

Thay số $d^2 - 25d + 150 = 0$

với $L = 25$ cm và $f = 6$ cm

Giải phương trình ta được 2 nghiệm:

$d_1 = 15$ cm suy ra $d'_1 = 10$ cm

$d_2 = 10$ cm suy ra $d'_2 = 15$ cm

Vậy:

- Vật thật cách thấu kính 15 cm thì cho ảnh thật cách thấu kính 10 cm.
- Vật thật cách thấu kính 10 cm thì cho ảnh thật cách kính 15 cm.

4.11. Trả lời: Chọn B $f = 20$ cm

Thấu kính này là thấu kính hội tụ vì vật thật cho ảnh thật. Tìm tiêu cự f:

- Ta có công thức độ phóng đại của ảnh

$k = -\dfrac{d'}{d} = -4$ (1)(ảnh vật ngược chiều)

- Khoảng cách vật ảnh $L = d + d' = 125$ (2) ($d > 0$, $d' > 0$)
- Công thức định vị trí: $\dfrac{1}{f} = \dfrac{1}{d'} + \dfrac{1}{d} \Rightarrow f = \dfrac{d.d'}{d + d'}$ (3)

Từ (1) và (2) suy ra:

$d = \dfrac{L}{1 - k}$; $d' = \dfrac{-kL}{1 - k}$

Thế vào (3) $f = \dfrac{-kL}{(1 - k)^2}$ (4)

Thay k = 4, L = 125 cm vào (4):

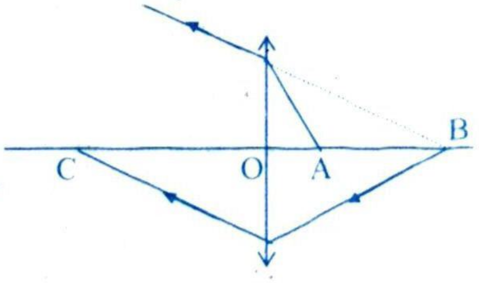
$$f = \frac{+4(125)}{(1+4)^2} = 20 \text{ cm}$$

4.12. Trả lời: Chọn D

Giải: – Theo công thức vị trí $\frac{1}{d} + \frac{1}{d'} = \frac{1}{f}$, nếu ta hoán vị d và d' thì công thức không thay đổi, tức là với vật thật ảnh thật thì khi ta đưa vật đến vị trí ảnh, ta lại được ảnh thật ở vị trí của vật.

– Theo đề bài, ảnh ở B là ảnh ảo vì nếu là ảnh thật thì khi đặt vật ở B ta phải được ảnh thật ở A. Vậy 2 vị trí A và B phải ở cùng một bên của thấu kính.

– Khi đặt vật ở B ta được ảnh ở C ở phía bên kia của A so với B nên ảnh ở C đã đổi tính chất thành ảnh thật. Độ dời ảnh $\overline{BC}$ ngược chiều độ dời vật $\overline{AB}$. TK cho vật thật ở B được ảnh thật ở C nên TK là hội tụ và TK phải ở trong khoảng BC. Vì A và B ở cùng một bên của TK nên TK phải đặt trong khoảng AC. Ta có sơ đồ như sau:



– Khi vật ở A, ảnh ở B ta có:

$d_1 = \overline{OA}$ $(d_1 > 0)$

$d'_1 = \overline{OB} = -(d_1 + 16)$ (vì $d'_1 < 0$)

– Khi vật ở B, ảnh ở C ta có:

$d_2 = \overline{OB} = d_1 + 16$ (vì $d_2 > 0$)

$d_2 = \overline{OC} = 32 - d_1$ (vì $d'_2 > 0$)

Suy ra: $\frac{1}{d_1} + \frac{1}{d'_1} = \frac{1}{d_2} + \frac{1}{d'_2} = \frac{1}{f}$

$\Rightarrow \frac{1}{d_1} - \frac{1}{d_1 + 16} = \frac{1}{d_1 + 16} + \frac{1}{32 - d_1} \Rightarrow d_1 = 8 \text{ cm} \Rightarrow d'_1 = -24 \text{ cm}$

Vậy: $\frac{1}{f} = \frac{1}{d_1} + \frac{1}{d'_1} = \frac{1}{8} - \frac{1}{24} = \frac{2}{24} \Rightarrow f = 12 \text{ cm}$

4.13. Trả lời: Chọn D

Giải: Vị trí vật ảnh

Vì vật thật (d > 0) và ảnh thật (d' > 0) ta có hệ phương trình:

$d + d' = 90$ (1)

$\frac{1}{d} + \frac{1}{d'} = \frac{1}{20}$ (2)

Suy ra phương trình bậc 2: $d^2 - 90d + 1800 = 0$ và được 2 nghiệm d = 30 cm và d = 60 cm. Vì ảnh lớn hơn vật nên ta chọn:

d = 30 cm ⇒ d' = 60 cm.

4.14. Trả lời: Chọn B.

Giải:

Khoảng cách từ vật đến thấu kính được xác định bởi tọa độ d. Ta có hệ phương trình:

$$d + d' = L \qquad (1)$$

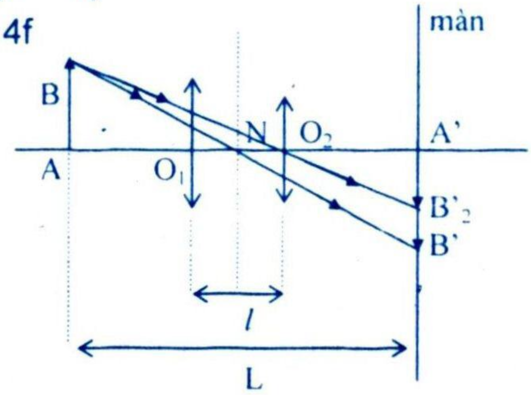
$$\frac{1}{d} + \frac{1}{d'} = \frac{1}{f} \qquad (2)$$

Từ (1) và (2) ta suy ra phương trình bậc hai:

$$d^2 - Ld + Lf = 0 \Rightarrow \Delta = L^2 - 4Lf = L(L - 4f)$$

Vì bài toán có nghiệm nên $\Delta > 0 \Rightarrow L > 4f$

Ta được hai nghiệm là:



$$d_1 = \frac{L - \sqrt{\Delta}}{2} \text{ và } d_2 = \frac{L + \sqrt{\Delta}}{2}$$

Suy ra: $d'_1 = L - d_1 = \frac{L + \sqrt{\Delta}}{2}$

$$d'_2 = L - d_2 = \frac{L - \sqrt{\Delta}}{2}$$

Vậy $d_2 = d'_1$ và $d_1 = d'_2$ tức là hai vị trí của thấu kính cho ảnh rõ đối xứng với nhau qua mặt trung trực giữa vật và màn.

$$d_1 = \overline{O_1A}\,;\ d'_1 = \overline{O_1A'}$$

$$d_2 = \overline{O_2A}\,;\ d'_2 = \overline{O_2A'}$$

Xét vị trí 1 ta có:

$$O_1A = HA - HO_1$$

$$\Rightarrow d_1 = \frac{L}{2} - \frac{l}{2} = \frac{L - l}{2}$$

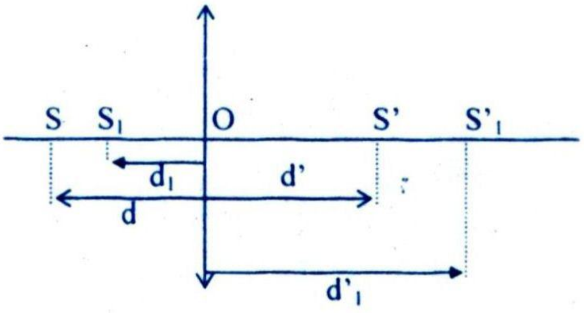
$$O_1A' = O_1H + HA' \Rightarrow d'_1 = \frac{l}{2} + \frac{L}{2} = \frac{L + l}{2}$$

Tiêu cự f cho bởi:

$$\frac{1}{f} = \frac{1}{d_1} + \frac{1}{d'_1} = \frac{1}{\frac{L - l}{2}} + \frac{1}{\frac{L + l}{2}} = \frac{2}{L - l} + \frac{2}{L - l} = \frac{4L}{L^2 - l^2}$$

Suy ra: $f = \frac{L^2 - l^2}{4L}$

4.15. Trả lời: Chọn B.



Giải: – Tiêu cự: $f = \frac{1}{D} = \frac{1}{5} = 0{,}2$ m

– Vị trí đầu:

$$d = \overline{OS} = ?$$

$$d' = \overline{OS} = \frac{df}{d-f} = \frac{20d}{d-20}$$

– Vị trí cuối:

$$d_1 = \overline{OS_1} = d' - 5$$

$$d'_1 = \overline{OS'_1} = \frac{(d-5)\,20}{d-5-20} = \frac{20\,(d-5)}{d-25}$$

Vì $d'_1 = d + 40$ nên ta có phương trình:

$$\frac{20\,(d-5)}{d-25} = \frac{20d}{d-20} + 40 \Rightarrow \frac{d-5}{d-25} = \frac{d}{d-20} + 2$$

$$\Rightarrow d^2 - 45d + 450 = 0 \quad d = 30 \text{ cm và } d_1 = 15 \text{ cm}$$

Vì ở vị trí đầu vật cho ảnh thật nên $d > f \Rightarrow$ chọn nghiệm:

$d = 30$ cm $\Rightarrow$ $d' = 60$ cm

4.16. Trả lời: Chọn B f = 20 cm

Giải:

Thấu kính này là thấu kính hội tụ vì vật thật cho ảnh thật.

Tìm tiêu cự f:

– Ta có công thức độ phóng đại của ảnh:

$$k = -\frac{d'}{d} = -4 \qquad (1)$$

(ảnh vật ngược chiều)

– Khoảng cách vật ảnh:

$$L = d + d' = 125 \qquad (2) \qquad (d > 0,\ d' > 0)$$

– Công thức định vị trí:

$$\frac{1}{f} = \frac{1}{d'} + \frac{1}{d} \Rightarrow f = \frac{d.d'}{d+d'} \qquad (3)$$

Từ (1) và (2) suy ra:

$$d = \frac{L}{1-k}\ ;\ d' = \frac{-kL}{1-k}$$

Thế vào (3): $f = \dfrac{-kL}{(1-k)^2}$ (4)

Thay k = 4, L = 125 cm vào (4)

$$f = \frac{+4(125)}{(1+4)^2} = 20 \text{ cm}$$

4.17. Trả lời: Chọn D.

Giải:

– Ta có công thức vị trí:

$$\frac{1}{f} = \frac{1}{d'} + \frac{1}{d}$$

Suy ra $\frac{d'}{d} = \frac{f}{d - f}$ (1)

Và $k = \frac{\overline{A'B'}}{\overline{AB}} = -\frac{d'}{d} = -2$ (2)

(vì ảnh, vật cùng tính chất)

Từ (1) và (2); ta có $\frac{f}{d - f} = 2$

Suy ra: $2d - 2f = f$

Do đó: $d = \frac{3f}{2}$ với $f = 30$ cm

Nên $d = \frac{3.30}{2} = 45$ cm

và $\frac{d'}{d} = 2$ suy ra $d' = 2d = 2.45 = 90$ cm

Vậy: vị trí vật thật cách thấu kính 45 cm cho ảnh thật cách thấu kính 90 cm.

4.18. Trả lời: Chọn B: $f = 20$ cm

Giải:

Thấu kính này là thấu kính hội tụ vì vật thật cho ảnh thật.

Tìm tiêu cự f:

– Ta có công thức độ phóng đại của ảnh

$k = -\frac{d'}{d} = -4$ (1)

(ảnh vật ngược chiều)

– Khoảng cách vật ảnh

$L = d + d' = 125$ (2) $(d > 0, d' > 0)$

– Công thức định vị trí:

$\frac{1}{f} = \frac{1}{d'} + \frac{1}{d} \Rightarrow f = \frac{d.d'}{d + d'}$ (3)

Từ (1) và (2) suy ra:

$d = \frac{L}{1 - k}$; $d' = \frac{-kL}{1 - k}$

Thế vào (3): $f = \frac{-kL}{(1 - k)^2}$ (4)

Thay k = 4, L = 125 cm vào (4)

$f = \frac{+4(125)}{(1 + 4)^2} = 20$ cm.

4.19. Trả lời: Chọn B.

Xét vật thật: d = 10 cm. Xác định tính chất, vị trí của ảnh:

Ta có công thức vị trí: $\frac{1}{f} = \frac{1}{d'} + \frac{1}{d}$

Suy ra: $d' = \frac{df}{d - f} = \frac{10.(20)}{10 - 20} = -20$ cm

Vậy: ảnh ảo, cách thấu kính 20 cm

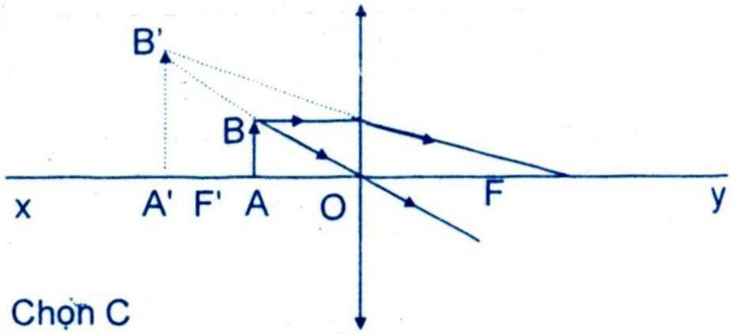
Chiều và độ lớn của ảnh: – Ta có công thức độ phóng đại:

$$k = \frac{\overline{A'B'}}{\overline{AB}} = -\frac{d'}{d} = -\frac{(20)}{10} = 2$$

Suy ra độ lớn của ảnh A'B' = 2.AB = 4 cm

Vậy: ảnh cùng chiều vật, độ lớn của ảnh A'B' = 4 cm

– *Vẽ ảnh:*



4.20. Trả lời: Chọn C

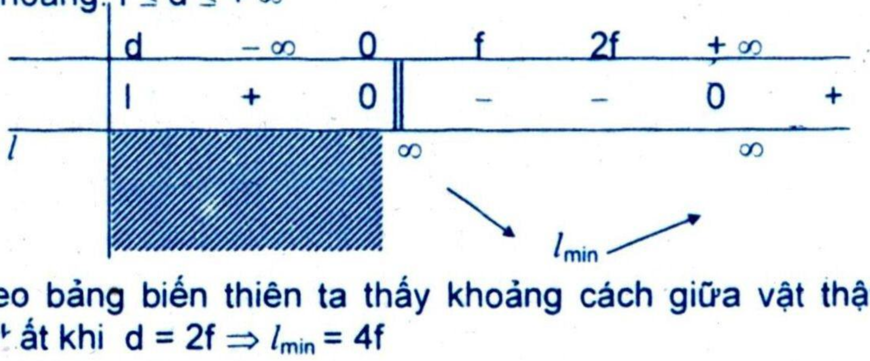
Giải:

Khoảng cách từ vật đến ảnh cho bởi:

$$l = d + d' = d + \frac{df}{d - f} \Rightarrow l = \frac{d^2}{d - f}$$

Đạo hàm $l' = \frac{d^2 - 2df}{(d - f)^2} = \frac{d\,(d - 2f)}{(d - f)^2}$

Vì vật thật cho ảnh thật nên ta chỉ khảo sát sự biến thiên của hàm số l trong khoảng: $f \leq d \leq +\infty$


d
– ∞
0
f
2f
+ ∞
l'
+
0
–
–
0
+
l
∞
∞
l_{min}

Theo bảng biến thiên ta thấy khoảng cách giữa vật thật và ảnh thật ngắn nhất khi $d = 2f \Rightarrow l_{min} = 4f$

4.21 **Trả lời:** Chọn A.

Độ phóng đại: $k = \frac{\overline{A'B'}}{\overline{AB}} = -\frac{d'}{d} = 2 \Rightarrow d' = -2d = -40$ cm.

Tiêu cự: $f = \frac{d'.d}{d' + d} = \frac{-40.20}{-40 + 20} = 40$ cm.

4.22. Trả lời: Chọn D.

Theo định nghĩa của độ tụ thấu kính, ta có;

$$D = D_1 + D_2 = \frac{1}{f_1} + \frac{1}{f_2} = \left(\frac{1}{0,4} + \frac{1}{0,5}\right)\frac{1}{m} = 4,5 \text{ điôp.}$$

4.23. Trả lời: Chọn A

Giải: Ta có hệ phương trình:

$$d + d' = \pm 10 \qquad (1)$$

$$\frac{1}{d} + \frac{1}{d'} = \frac{1}{20} \qquad (2)$$

Trường hợp 1:

$$d + d' = 10 \ (1) \Rightarrow d' = 10 - d$$

Thay vào (2) ta được:

$$\frac{1}{d} + \frac{1}{10 - d} = \frac{1}{20} \Rightarrow d^2 - 10\,d + 200 = 0 \text{ (vô nghiệm)}$$

Trường hợp 2:

$$d + d' = -10 \ (1) \Rightarrow d' = -10 - d = -(d + 10)$$

Thay vào (2) ta được:

$$\frac{1}{d} - \frac{1}{d + 10} = \frac{1}{20} \Rightarrow d^2 + 10\,d - 200 = 0 \qquad d_1 = 10 \text{ cm}$$

$$d_2 = -20 \text{ cm}$$

$d_1 = 10$ cm $\Rightarrow d'_1 = -20$ cm: Vật thật AB cách thấu kính 10 cm cho ảnh ảo A'B' cách thấu kính 20 cm.

$d_2 = -20$ cm $\Rightarrow d'_2 = 10$ cm: Vật ảo AB cách thấu kính 20 cm cho ảnh thật A'B' cách thấu kính 10 cm.

4.24. Trả lời: Chọn B

Trường hợp này ảnh và vật ngược chiều:

$$-\frac{d'}{d} = -2 \Rightarrow d' = 2d$$

Thay vào (2) ta được:

$$\frac{1}{d} + \frac{1}{2d} = \frac{1}{20} \Rightarrow d = 30 \text{ cm} \Rightarrow d' = 60 \text{ cm}$$

Vật cách thấu kính 30 cm có ảnh thật cách thấu kính 60 cm.

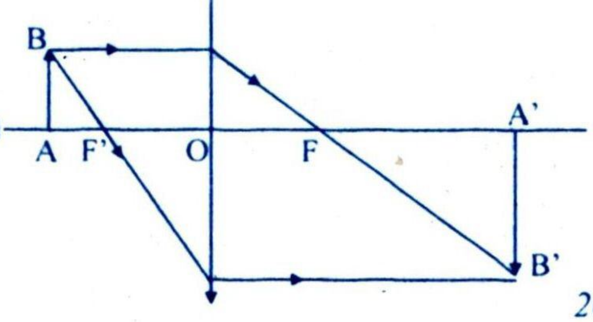
4.25. Trả lời: Chọn C.

Giải:

Xét vật thật d = 30 cm.

Xác định tính chất, vị trí của ảnh

Ta có: $\frac{1}{f} = \frac{1}{d'} + \frac{1}{d}$



Suy ra: $d' = \frac{df}{d - f} = \frac{30.20}{30 - 20} = 60$ cm

Vậy: Ảnh thật cách thấu kính 60 cm.

Chiều và độ lớn của ảnh:

Ta có độ phóng đại:

$$k = \frac{\overline{A'B'}}{\overline{AB}} = -\frac{d'}{d} = -\frac{60}{30} = -2$$

Suy ra độ lớn của ảnh A'B' = 2.AB = 4 cm

Vậy: Ảnh ngược chiều vật, độ lớn của ảnh A'B' = 4 cm

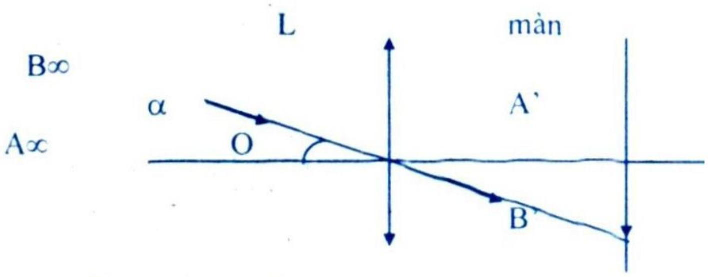
4.26. Trả lời: Chọn C

Giải: – Hệ cho ảnh thật nên hệ là một thấu kính hội tụ. Vì ảnh ở tiêu diện nên khoảng cách từ hệ thấu kính đến màn chính là tiêu cự của hệ.

$$\text{tg}\,\alpha = \alpha\text{ rad} = \frac{A'B'}{f}$$

$$f = \frac{A'B'}{\alpha^{rad}} = \frac{9{,}6\text{ mm}}{32\ .\ 3\ .\ 10^{-4}}$$

$$= 10^3\text{ mm} = 1\text{ m}$$



– Tiêu cự f_2 của L_2 cho bởi:

$$D = D_1 + D_2 \Rightarrow \frac{1}{f} = \frac{1}{f_1} + \frac{1}{f_2} \Rightarrow \frac{1}{100} = \frac{1}{20} + \frac{1}{f_2}$$

$\Rightarrow$ $f_2 = -25$ cm (L_2 là thấu kính phân kì)

4.27. Trả lời: Chọn A

Giải: độ phóng đại có trị tuyệt đối $|k| = \frac{A'B'}{AB} = 2$

Ta có hệ phương trình:

$$-\frac{d'}{d} = \pm 2 \qquad (1)$$

$$\frac{1}{d} + \frac{1}{d'} = \frac{1}{20} \qquad (2)$$

Trường hợp này ảnh và vật cùng chiều:

$$-\frac{d'}{d} = 2 \Rightarrow d' = -2d \qquad (1)$$

Thay vào (2) ta được:

$$\frac{1}{d} - \frac{1}{2d} = \frac{1}{20} \Rightarrow d = 10\text{ cm} \Rightarrow d' = -20\text{ cm}$$

Vật cách thấu kính 10 cm có ảnh ảo cách thấu kính 20 cm.

4.28. Trả lời: Chọn C

Giải: Trị tuyệt đối của độ phóng đại là $|k| = 3$

Tiêu cự của thấu kính là $f = -30$ cm

Ta có hệ phương trình:

$$-\frac{d'}{d} = \pm 3 \qquad (1)$$

$$\frac{1}{d} + \frac{1}{d'} = \frac{1}{-30} \quad (2)$$

Trường hợp này ta có:

$$-\frac{d'}{d} = 3 \Rightarrow d' = -3d \qquad (1)$$

Thay vào (2) ta được:

$$\frac{1}{d} - \frac{1}{3d} = \frac{1}{-30} \Rightarrow d = -20 \text{ cm và } d' = 60 \text{ cm}$$

Vật ảo cách thấu kính 20 cm có ảnh thật cách thấu kính 60 cm.

4.29. Trả lời: Chọn C.

Gọi d và d' là khoảng cách từ vật và ảnh đến thấu kính. Theo công thức thấu kính, sau khi dịch chuyển vật, ta có: $\frac{1}{d+30} + \frac{1}{d'-1} = \frac{1}{f}$ (1)

Vì ảnh đầu cao bằng 1,2 lần ảnh sau nên ta có:

$$\frac{d'}{d} = 1{,}2\frac{d'-1}{d+30} \qquad (2)$$

Giải hệ (1) và (2) ta có: $f = -30$ cm.

4.30 Trả lời: Chọn C

Giải: Ta có hệ phương trình:

$$d + d' = \pm 15 \qquad (1)$$

$$\frac{1}{d} + \frac{1}{d'} = \frac{1}{-30} \qquad (2)$$

Trường hợp I:

$$d + d' = 15 \ (1) \Rightarrow d' = 15 - d$$

Thay vào (2) ta được:

$$\frac{1}{d} + \frac{1}{15-d} = \frac{1}{-30} \Rightarrow d^2 - 15d - 450 = 0$$

$\Delta = b^2 - 4ac = 2025 = (45^2) \Rightarrow d_1 = 30$ cm và $d_2 = -15$ cm

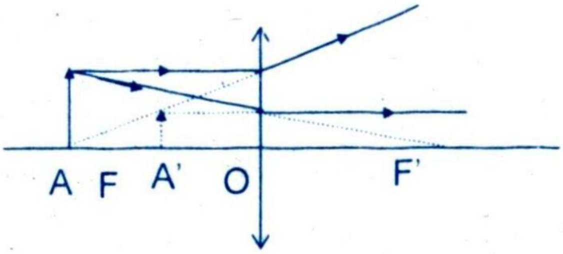
$d_1 = 30$ cm $\Rightarrow d'_1 = -15$ cm: vật thật cách thấu kính 30 cm cho ảnh ảo cách thấu kính 15 cm.

$d_2 = -15$ cm $\Rightarrow d'_2 = 30$ cm: vật ảo cách thấu kính 15 cm cho ảnh thật cách thấu kính 30 cm.

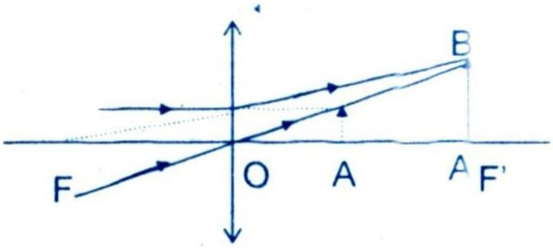
Trường hợp II:

$$d + d' = -15 \ (1) \qquad \Rightarrow d' = -15 - d = -(d + 15)$$

$\frac{1}{d} + \frac{1}{d'} = \frac{1}{-30}$ (2) $\Rightarrow d^2 + 15d + 450 = 0$ (vô nghiệm).



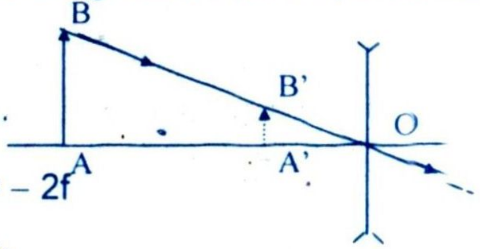
Vật thật, ảnh ảo (A'B' < AB)



Vật ảo, ảnh thật (A'B' > AB)

4.31. Trả lời: Chọn B.

Giải: – Vì TK phân kì cho vật thật ảnh ảo cùng chiều nên ở vị trí đầu ta có:



$k = \frac{d'}{d} = \frac{1}{3} \Rightarrow d' = \frac{d}{3}$

Suy ra: $\frac{1}{d} + \frac{1}{d'} = \frac{1}{f} \Rightarrow \frac{1}{d} - \frac{3}{d} = \frac{1}{f} \Rightarrow d = -2f$

– Ở vị trí cuối sau khi dịch chuyển, ta có:

$d_1 = d + 30$

$d'_1 = \frac{d_1 f}{d_1 - f} = \frac{(d + 30)f}{d + 30 - f} = \frac{(30 - 2f)f}{30 - 3f}$

– Vì vật ảnh chuyển động cùng chiều và ảnh ảo ($d' < 0$; $d'_1 < 0$) nên ta có:

$d'_1 = d' - 2,5$. Chuyển về ẩn số f ta được phương trình:

$\frac{(30 - 2f)f}{30 - 3f} = \frac{2f}{3} - 2,5$.

$\Rightarrow 3f(30 - 2f) = 2f(30 - 3f) - 7,5(30 - 3f)$

$90f = -225 + 22,5f$

$30f - 22,5f = -225 \Rightarrow f = -30$ cm

4.32. Trả lời: Chọn B.

$K = -\frac{d'}{d} = -1/2$. Vậy $d = -2d' = 80$cm.

Tiêu cự: $f = \frac{d'.d}{d' + d} = \frac{-40.80}{-40 + 80} = -80$ cm.

Chương IX

MẮT VÀ CÁC DỤNG CỤ QUANG HỌC

A. CÂU HỎI VÀ BÀI TẬP TRẮC NGHIỆM

I. MÁY ẢNH.

a. Câu hỏi trắc nghiệm lí thuyết

1.1. Trong máy ảnh, khoảng cách từ vật kính đến phim ảnh:

A. phải luôn luôn lớn hơn tiêu cự của vật kính;

B. phải luôn luôn nhỏ hơn tiêu cự của vật kính;

C. phải lớn hơn và có thể bằng tiêu cự của vật kính;

D. phải bằng tiêu cự của vật kính.

1.2. Điều nào sau đây là **đúng** khi nói về máy ảnh?

A. Máy ảnh là một dụng cụ dùng để thu được một ảnh thật (nhỏ hơn vật) của vật cần chụp trên một phim ảnh.

B. Vật kính của máy ảnh có thể là một thấu kính hội tụ hoặc một hệ thấu kính có độ tụ dương.

C. Vật kính được lắp ở thành trước của buồng tối, còn phim được lắp sát ở thành đối diện bên trong buồng tối.

D. A, B và C đều đúng.

1.3. Để cho ảnh của vật cần chụp hiện rõ nét trên phim người ta làm thế nào?

A. Giữ phim cố định, điều chỉnh độ tụ của vật kính.

B. Giữ phim cố định, thay đổi vị trí của vật kính.

C. Giữ vật kính cố định, thay đổi vị trí phim.

D. Dịch chuyển cả vật kính lẫn phim.

1.4. Kết luận nào sau đây là **sai** khi so sánh mắt và máy ảnh?

A. Thủy tinh thể có vai trò giống như vật kính.

B. Con ngươi có vai trò giống như màn chắn có lỗ hở.

C. Giác mạc có vai trò giống như phim.

D. Ảnh thu được trên phim của máy ảnh và trên võng mạc của mắt có tính chất giống nhau.

II. MẮT

1. CẤU TẠO VÀ SỰ ĐIỀU TIẾT CỦA MẮT

a. Câu hỏi trắc nghiệm lí thuyết.

2.1. Điều nào sau đây là **sai** khi nói về sự điều tiết của mắt?

A. Mắt thay đổi độ tụ của thủy tinh thể để ảnh của vật hiện rõ nét trên võng mạc.

B. Mắt thay đổi độ cong của thủy tinh thể để ảnh của vật hiện rõ nét trên võng mạc.

C. Mắt thay đổi khoảng cách giữa võng mạc và thủy tinh thể để ảnh hiện rõ nét trên võng mạc.

D. Thay đổi tiêu cự của thủy tinh thể để ảnh của vật hiện rõ nét trên võng mạc.

2.2. Phát biểu nào trong các phát biểu sau là **đúng** khi nói về các đặc điểm của mắt?

A. Điểm vàng là một vùng nhỏ trên võng mạc của mắt rất nhạy với ánh sáng, nằm gần với giao điểm của trục chính của mắt với võng mạc.

B. Điểm cực viễn là điểm xa mắt nhất mà đặt vật tại đó mắt còn có thể nhìn rõ vật mà không phải điều tiết.

C. Điểm cực cận là điểm gần nhất trên trục chính của mắt mà đặt vật tại đó mắt còn có thể nhìn rõ trong điều kiện điều tiết tối đa.

D. A, B và C đều đúng.

2.3. Điều nào sau đây là **sai** khi nói về cấu tạo và các đặc điểm của mắt?

A. Về phương diện quang hình học, mắt giống như một máy ảnh.

B. Thủy tinh thể của mắt tương tự như vật kính của máy ảnh tức là không thể thay đổi được tiêu cự.

C. Bất kì mắt nào (mắt bình thường hay bị tật cận thị hay viễn thị) đều có hai điểm đặc trưng gọi là điểm cực cận và điểm cực viễn.

D. Đối với mắt không có tật, điểm cực viễn của mắt ở vô cùng.

2.4. Điều nào sau đây là **đúng** khi nói về điểm cực viễn của mắt?

A. Điểm cực viễn là vị trí xa mắt nhất.

B. Điểm cực viễn là vị trí mà khi đặt vật tại đó, cho ảnh hiện đúng trên võng mạc khi mắt không điều tiết.

C. Điểm cực viễn là vị trí mà khi đặt vật tại đó mắt có thể nhìn thấy nếu điều tiết tối đa.

D. A, B và C đều đúng.

2.5. Điểm cực viễn của mắt là:

A. Điểm xa nhất mà mắt còn nhìn rõ.

B. Điểm ở xa vô cùng trên trục nhìn.

C. Điểm xa nhất trên trục nhìn mà đặt vật ở đấy mắt còn nhìn thấy rõ.

D. Điểm mà nhìn vào đó, mắt không phải điều tiết.

2.6. Điểm cực cận của mắt là:

A. Điểm gần nhất trên trục nhìn mà đặt vật ở đấy, mắt còn nhìn thấy rõ.

B. Điểm trên trục nhìn, cách mắt 25cm.

C. Điểm gần nhất mà mắt còn nhìn rõ.

D. Điểm xa nhất mà người cận thì còn thấy rõ.

2.7. Mắt không có tật là mắt:

A. khi không điều tiết, có tiêu điểm nằm trên võng mạc;

B. khi điều tiết, có tiêu điểm nằm trên võng mạc;

C. khi không điều tiết, có tiêu điểm nằm trước võng mạc;

D. khi điều tiết, có tiêu điểm nằm trước võng mạc.

2.8. Mắt điều tiết mạnh nhất khi quan sát vật đặt ở:

A. điểm cực viễn; C. trong giới hạn nhìn rõ của mắt;

B. điểm cực cận; D. cách mắt 25cm.

2.9. Năng suất phân li của mắt là:

A. Độ dài của vật nhỏ nhất mà mắt quan sát được.

B. Góc trông lớn nhất mà mắt quan sát được.

C. Góc trông nhỏ nhất giữa hai điểm mà mắt còn phân biệt được.

D. Số đo thị lực của mắt.

2.10 Trường hợp nào trong các trường hợp sau, mắt nhìn thấy ở xa vô cực?

A. Mắt không có tật, không điều tiết.

B. Mắt cận thị, không điều tiết.

C. Mắt viễn thị, không điều tiết.

D. Mắt không có tật và điều tiết tối đa.

2. CÁC TẬT CỦA MẮT CÁCH SỬA

a. Câu hỏi trắc nghiệm lí thuyết

2.11. Điều nào sau đây là sai khi nói về tật cận thị?

A. Khi không điều tiết, mặt cận thị có tiêu điểm nằm trước võng mạc.

B. Điểm cực viễn và điểm cực cận của mắt cận thị điều gần hơn so với mắt bình thường.

C. Để sửa tật cận thị phải đeo kính phân kì có tụ số thích hợp.

D. Để sửa tật cận thị phải đeo kính hội tụ có tụ số thích hợp.

2.12. Điều nào sau đây là **đúng** khi nói về tật cận thị của mắt?

A. Mắt cận thị là mắt không nhìn rõ được những vật ở xa.

B. Đối với mắt cận thị, khi không điều tiết, tiêu điểm của thủy tinh thể nằm trước võng mạc.

C. Điểm cực cận của mắt cận thị ở gần mắt hơn so với mắt bình thường.

D. A, B và C đều đúng.

2.14. Theo định nghĩa, mắt cận thì là mắt:

A. Chỉ có khả năng nhìn gần.

B. Có điểm cực viễn ở cách mắt một khoảng hữu hạn.

C. Có điểm cực cận ở gần mắt hơn, so với mắt thường.

D. Ở trạng thái không điều tiết, có tiêu điểm ở trước võng mạc.

2.15. Theo định nghĩa, mắt viễn thị là mắt:

A. Chỉ có khả năng nhìn xa.

B. Có điểm cực cận ở xa mắt hơn so với mắt thường.

C. Nhìn rõ các vật ở xa vô cùng, như mắt thường, nhưng không nhìn rõ các vật ở gần.

D. Ở trạng thái không điều tiết, có tiêu điểm ở sau võng mạc.

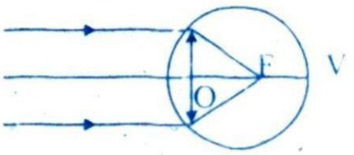
2.16. Quan sát hình 2.16 (O, F, V lần lượt là quang tâm thủy tinh thể, tiêu điểm của mắt và điểm vàng), hãy cho biết đó là mắt gì?

A. Cận thị;

B. Viễn thị;

C. Mắt không có tật;

D. Mắt người già.



Hình 2.16

b. Bài tập trắc nghiệm.

2.16. Một người viễn thị chỉ nhìn được các vật gần nhất là 50cm. Muốn nhìn rõ các vật gần cách mắt 25cm như người bình thường người này phải đeo kính gì? Có tụ số bao nhiêu?

A. Kính hội tụ, tụ số 3 điôp — C. Kính phân kì, tụ số –3 điôp

B. Kính hội tụ, tụ số 2 điôp — D. Kính phân kì, tụ số –2 điôp

2.17. Một người cận thị lúc về già chỉ nhìn rõ được các vật nằm cách mắt một khoảng từ 30 cm đến 40 cm. Để có thể nhìn rõ vật ở vô cực mà không phải điều tiết, độ tụ của kính phải đeo (sát mắt) cần có giá trị nào?

A. D = 4,5 điôp — B. D = –4,5 điôp

C. D = –2,5 điôp — D. D = 2,5 điôp

2.18. Mắt một người có điểm cực cận và cực viễn cách mắt tương ứng là 0,4m và 1m.

Khi đeo kính có độ tụ $D_2 = 1,5$ điôp, người ấy có khả năng nhìn rõ vật xa nhất cách kính bao nhiêu?

A. 0,45 m — B. 0,7 m — C. 0,4 m; — D. Một kết quả khác

2.19. Một người cận thị phải đeo kính cận số 0,5. Nếu xem tivi mà không muốn đeo kính, người đó phải ngồi cách màn hình xa nhất:

A. 0,5m — B. 2,0m — C. 1 m. — D. 1,5 m.

2.20. Mắt một người có điểm cực cận và cực viễn cách mắt tương ứng là 0,4m và 1m.

Khi đeo kính có độ tụ $D_2 = 1,5$ điôp, người ấy có khả năng nhìn rõ vật nằm trong khoảng nào trước kính?

A. $0,35\text{ m} \leq d \leq 0,45\text{ m}$ B. $0,15\text{ m} \leq d \leq 0,4\text{m}$

C. $0,25\text{ m} \leq d \leq 0,6\text{ m}$ D. $0,25\text{ m} \leq d \leq 0,4\text{m}$

2.31. Một người cận thị phải đeo sát mắt một kính có độ tụ –2 điôp mới nhìn rõ được các vật nằm cách mắt từ 20 cm đến vô cực. Giới hạn thấy rõ của mắt là:

A. Từ $\frac{10}{7}$ cm đến 50 cm. B. Từ $\frac{100}{17}$ cm đến 150 cm

C. Từ $\frac{100}{17}$ cm đến 50 cm D. Từ $\frac{100}{17}$ cm đến 100 cm

2.32. Một mắt không có tật, có điểm cực cận cách mắt 20cm. Khoảng cách từ ảnh của vật (điểm vàng) đến quang tâm thủy tinh thể của mắt bằng 1,5cm. Trong quá trình điều tiết, độ tụ của mắt đó có thể thay đổi trong giới hạn nào?

A. Không thay đổi; C. 5 điôp < D < 66,6 điôp;

B. $0 \leq D < 5$ điôp; D. 66,7 điôp < D < 71,7 điôp.

2.33. Một người viễn thị nhìn rõ vật từ khoảng cách $d_1 = \frac{1}{3}$m khi không dùng kính và khi dùng kính, nhìn rõ vật từ khoảng cách $d_2 = \frac{1}{4}$m. Kính của người đó có độ tụ bằng bao nhiêu?

A. 0,5 điôp B. 1 điôp C. 0,75 điôp D. 2 điôp

2.34. Một người cận thị khi không dùng kính, nhìn rõ vật từ khoảng cách $d_1 = \frac{1}{6}$m, và khi dùng kính, nhìn rõ vật từ khoảng cách $d_2 = \frac{1}{4}$m. Độ tụ của kính mà người đó đeo bằng bao nhiêu?

A. –3 điôp; B. + 2 điôp C. –2 điôp D. 3 điôp

2.35. Một em học sinh nhìn rõ và đọc tốt từ khoảng cách $d_1 = \frac{1}{4}$m và cũng đọc tốt từ khoảng cách $d_2 = 1$m. Độ tụ thủy tinh thể của em đó thay đổi bao nhiêu điôp?

A. 5 điôp; B. 4 điôp C. 3 điôp D. 2 điôp

2.36. Một mắt cận thị có điểm cực cận cách mắt 11cm và điểm cực viễn cách mắt 51cm. Kính đeo cách mắt 1cm. Để sửa tật, mắt này phải đeo kính gì? Độ tụ của kính bằng bao nhiêu?

A. Kính phân kì, độ tụ D = –1 điôp;

B. Kính phân kì, độ tụ D = –2 điôp;

C. Kính hội tụ, độ tụ D = 1 điôp;

D. Kính hội tụ, độ tụ D = 2 điôp.

2.37. Một người cận thị phải đeo sát mắt một kính có độ tụ –2 điôp mới nhìn rõ được các vật nằm cách mắt từ 20 cm đến vô cực. Khoảng nhìn rõ ngắn nhất là:

A. $\frac{100}{17}$ cm; B. $\frac{50}{7}$ cm; C. $\frac{10}{7}$ cm. D. $\frac{100}{7}$

2.38. Mắt một người có điểm cực cận và cực viễn cách mắt tương ứng là 0,4m và 1m.

Khi đeo kính có độ tụ D_2 = 1,5 điôp, người ấy có khả năng nhìn rõ vật gần nhất cách kính bao nhiêu?

A. 0,25 m; B. 0,5 m; C. 0,45 m; D. Một kết quả khác

III. KÍNH LÚP - KÍNH HIỂN VI - KÍNH THIÊN VĂN

a. Câu hỏi trắc nghiệm lí thuyết

3.1. Vì sao khi dùng kính lúp ta thường sử dụng cách ngắm chừng ở vô cực?

A. Vì ở đây ảnh nhìn rõ nhất.

B. Vì ở đây ảnh có độ phóng đại lớn nhất.

C. Vì ở đây ảnh có độ bội giác lớn nhất.

D. Vì ở đây mắt không phải điều tiết, độ bội giác không phụ thuộc vào vị trí mắt.

3.2. Quan sát một vật nhỏ qua kính lúp hoặc kính hiển vi, thì người thu được độ bội giác lớn nhất là người:

A. Cận thị C. Viễn thị

B. Có thị giác bình thường D. Cao tuổi, có mắt lão

3.3. Nhận định nào sau đây là *sai*

A. Trong kính hiển vi, tiêu cự của vật kính nhỏ hơn rất nhiều so với tiêu cự của thị kính;

B. Trong kính thiên văn, tiêu cự của vật kính lớn hơn rất nhiều so với tiêu cự của thị kính;

C. Từ hai nhận xét A và B ta rút ra kết luận: Kính thiên văn có thể chuyển thành kính hiển vi (và kính hiển vi thành kính thiên văn), nếu ta đổi thị kính bằng vật kính và vật kính bằng thị kính.

D. Kính thiên văn là dụng cụ quang học bổ trợ, cho phép ta quan sát các vật ở rất xa và kính hiển vi – quan sát các vật rất nhỏ ở gần.

3.4. Độ bội giác (hay độ phóng đại) của kính hiển vi:

A. tỉ lệ thuận với cả hai tiêu cự của vật kính và thị kính;

B. tỉ lệ thuận với tiêu cự của vật kính và tỉ lệ nghịch với tiêu cự của thị kính;

C. tỉ lệ nghịch với tiêu cự của vật kính và tỉ lệ thuận với tiêu cự của thị kính;

D. tỉ lệ nghịch với cả hai tiêu cự của vật kính và thị kính.

3.5. Vật kính và thị kính của kính hiển vi có đặc điểm:

A. Vật kính là một thấu kính phân kì có tiêu cự rất ngắn và thị kính là một thấu kính hội tụ có tiêu cự ngắn;

B. Vật kính là một thấu kính hội tụ có tiêu cự rất ngắn và thị kính là một thấu kính hội tụ có tiêu cự ngắn;

C. Vật kính là một thấu kính hội tụ có tiêu cự dài và thị kính là một thấu kính phân kì có tiêu cự rất ngắn;

D. Vật kính là một thấu kính phân kì có tiêu cự dài và thị kính là một thấu kính hội tụ có tiêu cự rất ngắn.

3.6. Độ bội giác thu được với kính lúp và kính hiển vi:

A. Là một hằng số đặc trưng của kính.

B. Phụ thuộc cả kính và người quan sát.

C. Phụ thuộc cả kính, người quan sát lẫn cách ngắm chừng.

D. Phụ thuộc kính và cách ngắm chừng, nhưng không phụ thuộc người quan sát.

3.7. Độ bội giác thu được với một kính hiển vi tốt, có thể thay đổi được trong một phạm vi rộng, là nhờ:

A. Vật kính có tiêu cự thay đổi được.

B. Thị kính có tiêu cự thay đổi được.

C. Độ dài quang học có thể thay đổi được.

D. Có nhiều vật kính và thị kính khác nhau.

3.8. Độ bội giác của kính thiên văn:

A. tỉ lệ thuận với tiêu cự của vật kính và tỉ lệ nghịch với tiêu cự của thị kính;

B. tỉ lệ nghịch với tích các tiêu cự của vật kính và thị kính;

C. tỉ lệ thuận với tiêu cự của thị kính và tỉ lệ nghịch với tiêu cự của vật kính;

D. tỉ lệ thuận với tiêu cự của cả vật kính và thị kính.

b. Bài tập trắc nghiệm.

3.9. Một kính lúp có độ tụ D = 20 điôp. Tại khoảng cách nhìn rõ ngắn nhất Đ = 30cm, kính này có độ bội giác G_∞ bằng bao nhiêu?

A. 1,8 lần B. 2,25 lần C. 4 lần D. 6 lần

3.10. Một người đặt mắt cách kính lúp có tiêu cự f một khoảng cách l để quan sát một vật nhỏ. Để độ bội giác của kính không phụ thuộc vào cách ngắm chừng, thì l phải bằng:

A. khoảng cách từ quang tâm của mắt đến điểm cực cận ($l = OC_C$);

B. khoảng cách từ quang tâm của mắt đến điểm cực viễn ($l = OC_V$);

C. tiêu cự của mắt ($l = f$);

D. 25cm.

3.11 Một kính hiển vi gồm vật kính L_1 có tiêu cự $f_1 = 0,5cm$ và thị kính L_2 có tiêu cự $f_2 = 2cm$; khoảng cách giữa thị kính và vật kính $O_1O_2 = 12,5cm$. Để có ảnh ở vô cực, vật cần quan sát phải đặt trước vật kính một khoảng d_1 bằng bao nhiêu?

A. 4,48mm B. 5,25mm C. 5,21mm D. 6,23mm

3.12. Độ phóng đại của vật kính kính hiển vi với độ dài quang học δ =12cm bằng p_1 =30. Nếu tiêu cự của thị kính f_2 = 2cm và khoảng nhìn rõ ngắn nhất Đ = 30cm thì độ bội giác của kính hiển vi đó bằng bao nhiêu?

A. 75 lần B. 180 lần C. 450 lần D. 900 lần.

6.13. Một kính hiển vi gồm vật kính có tiêu cự 6mm và thị kính có tiêu cự 25mm. Một vật AB đặt cách vật kính 6,2mm vuông góc với trục chính. Xác định tính chất, vị trí và độ lớn của ảnh cho bởi vật kính.

A. Ảnh ảo, cùng chiều, sau vật kính 186mm, lớn gấp 20 lần vật;

B. Ảnh ảo, ngược chiều, sau vật kính 116mm, lớn gấp 60 lần vật;

C. Ảnh thật, ngược chiều, sau vật kính 186mm, lớn gấp 30 lần vật;

D. Ảnh thật, cùng chiều, trước vật kính 286mm, lớn gấp 30 lần vật;

3.14. Một kính hiển vi gồm vật kính có tiêu cự 6mm và thị kính có tiêu cự 25mm. Một vật AB đặt cách vật kính 6,2mm vuông góc với trục chính. Điều chỉnh kính để ngắm chừng ở vô cực, khoảng cách giữa vật kính và thị kính trong trường hợp này bằng bao nhiêu?

A. 211mm B. 192mm C. 161mm D. 152mm

3.15. Một kính hiển vi gồm một vật kính có tiêu cự 5mm và một thị kính có tiêu cự 20mm. Một vật AB đặt cách vật kính 5,2mm. Xác định vị trí của ảnh qua vật kính:

A. $d'_1 = 6,67cm$ B. $d'_1 = 13cm$ C. $d'_1 = 19,67cm$ D. $d'_1 = 25cm$

3.16. Một kính hiển vi gồm một vật kính có tiêu cự 5mm và một thị kính có tiêu cự 20mm. Một vật AB đặt cách vật kính 5,2mm. Xác định vị trí của ảnh qua vật kính: Mắt đặt sát thị kính, phải điều chỉnh khoảng cách giữa vật kính và thị kính bằng bao nhiêu để A_1B_1 qua thị kính cho ảnh A_2B_2 cách thị kính 25cm?

A. 11,15cm B. 13cm C. 14,85cm D. 26cm

3.17. Một kính hiển vi gồm một vật kính có tiêu cự 5mm và một thị kính có tiêu cự 20mm. Một vật AB đặt cách vật kính 5,2mm. Độ bội giác của kính ứng với trường hợp mắt đặt sát thị kính, phải điều chỉnh khoảng cách giữa vật kính và thị kính bằng bao nhiêu để A_1B_1 qua thị kính cho ảnh A_2B_2 cách thị kính 25cm?

A. G = 25 lần B. G = 50 lần C. G = 250,5 lần D. G = 312,5 lần.

3.18. Một kính thiên văn có khoảng cách giữa thị kính và vật kính là 55cm Độ bội giác của kính khi ngắm chừng ở vô cực $G_\infty = 10$. Một mắt cận thị c điểm cực viễn cách mắt 20cm đặt tại tiêu điểm ảnh của thị kính, nhìn rõ một vật ở vô cực. Cần phải dịch chuyển thị kính theo chiều nào và một đoạn bằng bao nhiêu?

A. Dịch chuyển thị kính ra xa vật kính một đoạn 3,75cm;

B. Dịch chuyển thị kính ra xa vật kính một đoạn 1,25cm;

C. Dịch chuyển thị kính lại gần vật kính một đoạn 3,75cm;

D. Dịch chuyển thị kính lại gần vật kính một đoạn 1,25cm.

3.19. Một kính thiên văn có khoảng cách giữa vật kính và thị kính bằng 76cm, khi kính đó được điều chỉnh để nhìn một vật ở xa vô cực. Nếu người ta kéo dài khoảng cách giữa vật kính và thị kính thêm một đoạn bằng 1cm nữa, thì ảnh của vật trên trở thành ảnh thật và hiện ở 6cm sau thị kính. Tiêu cự f_1 của vật kính và f_2 của thị kính lần lượt có giá trị bằng bao nhiêu?

A. $f_1 = 2$cm, $f_2 = 74$cm; C. $f_1 = -2$cm, $f_2 = 78$cm;

B. $f_1 = -3$cm, $f_2 = 79$cm; D. $f_1 = 3$cm, $f_2 = 73$cm.

B. HƯỚNG DẪN VÀ TRẢ LỜI

I. MÁY ẢNH.

1.1. Trả lời: Chọn C.

Trong máy ảnh, ảnh thật xuất hiện ở tiêu điểm vật kính khi vật nằm ở vô cùng; trái lại khi các vật nằm ở khoảng cách hữu hạn, ảnh thật của chúng xuất hiện ở các khoảng cách lớn hơn tiêu cự (nằm xa hơn tiêu điểm vật kính). Do đó để phim ảnh hứng được các ảnh này, nó phải nằm cách xa vật kính một khoảng lớn hơn và có thể bằng tiêu cự của vật kính.

1.2. Trả lời: Chọn D.

1.3. Trả lời: Chọn B.

Giữ phim cố định, thay đổi vị trí của vật kính

1.4. Trả lời: Chọn C

Võng mạc có vai trò giống như phim chứ không phải giác mạc.

II. MẮT

1. CẤU TẠO VÀ SỰ ĐIỀU TIẾT CỦA MẮT

2.1. Trả lời: Chọn C.

2.2. Trả lời: Chọn D. Vì A, B và C đều đúng.

2.3. Trả lời: Chọn B.

Điều sai: Thủy tinh thể của mắt tương tự như vật kính của máy ảnh tức là không thể thay đổi được tiêu cự.

2.4. Trả lời: Chọn B.

Điểm cực viễn là vị trí mà khi đặt vật tại đó, cho ảnh hiện đúng trên võng mạc khi mắt không điều tiết.

2.5. Trả lời: Chọn C.

2.6. Trả lời: Chọn A.

2.7. Trả lời: Chọn A.

Mắt không có tật là mắt khi không điều tiết, có tiêu điểm nằm trên võng mạc.

2.8. Trả lời: Chọn B.

Khi quan sát vật đặt [illegible] điểm cực cận mắt phải điều tiết mạnh nhất.

2.9. Trả lời: Chọn C.

2.10 Trả lời: Chọn A. Mắt không có tật, không điều tiết.

2. CÁC TẬT CỦA MẮT VÀ CÁCH SỬA

2.11. Trả lời: Chọn D.

2.12. Trả lời: Chọn D. Cả A, B, C đều đúng.

2.14. Trả lời: Chọn D.

2.15. Trả lời: Chọn D.

2.16. Trả lời: Chọn A.

2.16. Trả lời: Chọn B.

2.17. Trả lời: Chọn C.

Khi quan sát vật ở vô cực, sơ đồ tạo ảnh:

$$S\ (\text{ở } \infty) \xrightarrow{O_K} S_1\ (\text{ảo}) \equiv C_v.$$

Vì S ở vô cực ($d = \infty$) nên $d' = f_K \Rightarrow d' = -O_KS_1 = -O_KC_v = -OC_v$.

Vậy $f_k = -0{,}4$ m. Suy ra $D = 1/f = -2{,}5$ điốp

2.18. Trả lời: Chọn C.

Sơ đồ tạo ảnh khi đeo kính: $AB \xrightarrow{O} A'B'\ (\text{ảo}) \in [C_C, C_V]$.

Vật ở xa nhất trước kính cho ảnh ảo ở điểm cực viễn của mắt:

Công thức:

$$\frac{1}{d_{max}} + \frac{1}{-1} = 1{,}5 \Rightarrow d_{max} = \frac{1}{2{,}5}\,m = 0{,}4m.$$

2.19. Trả lời: Chọn B.

2.30. Trả lời: Chọn D.

Sơ đồ tạo ảnh khi đeo kính: $AB \xrightarrow{O} A'B'\ (\text{ảo}) \in [C_C, C_V]$.

Vật ở gần nhất trước kính cho ảnh ảo ở điểm cực cận của mắt:

$$\frac{1}{d_{min}} + \frac{1}{-0{,}4} = 1{,}5 \Rightarrow d_{min} = \frac{1}{4}\,m = 0{,}25m.$$

Vật ở xa nhất trước kính cho ảnh ảo ở điểm cực viễn của mắt:

Công thức: $\frac{1}{d_{max}} + \frac{1}{-1} = 1,5 \Rightarrow d_{max} = \frac{1}{2,5}$ m = 0,4m.

Theo kết quả trên thì $0,25m \leq d \leq 0,4m$.

2.31. Trả lời: Chọn C.

Độ tụ D = −2 điôp, tiêu cự $f = \frac{1}{D} = -0,5m$.

Quá trình tạo ảnh qua kính: $S \xrightarrow{O} S'$.

+ Khi d = 20 cm, ảnh ở điểm C_C, $d' = \frac{20.(-50)}{20-(-50)} = \frac{100}{7}$ cm.

Khoảng cách từ mắt đến điểm cực cận: $OC_c = \frac{100}{7}$ cm. Khi vật ở vô cùng ($d = \infty$), + ảnh ở điểm cực viễn: $d' = f = -50cm$.

Khoảng cách từ mắt đến điểm cực viễn: $OC_v = 50$ cm.

Vậy giới hạn thấy rõ từ $\frac{100}{7}$ cm đến 50 cm.

2.32. Trả lời: Chọn D.

Đối với mắt thường không có tật, điểm cực viễn ở vô cực. Để thấy rõ vật, mắt phải điều tiết sao cho ảnh hiện trên võng mạc. Khi mắt điều tiết mạnh nhất (vật ở điểm cực cận): $d_1 = 0,2m$, $d'_1 = 0,015m$, ta có:

$$D_1 = \frac{1}{f} = \frac{1}{d_1} + \frac{1}{d'_1} = \frac{1}{0,2} + \frac{1}{0,015} = 71,7 \text{ điôp.}$$

Khi mắt không điều tiết (vật ở vô cực)

$d_2 = \infty$, $d'_2 = 0,015 \Rightarrow f = 0,015m$ và ta có:

$$D_2 = \frac{1}{f} = \frac{1}{d'_2} = 66,7 \text{ điôp.}$$

Vậy $D_1 > D > D_2 \Rightarrow 71,7$ điôp > D > 66,7 điôp.

2.33. Trả lời: Chọn B.

Có thể giải bài toán dựa trên công thức thấu kính cho quang hệ: mắt + kính. Nhưng ở đây ta giải theo cách khác. Bởi vì khoảng cách của ảnh (xuất hiện trên võng mạc) đến quang tâm của mắt không thay đổi, ta có thể nói rằng, sau khi đeo kính vào, thấu kính của kính đã "chuyển" vị trí nhìn tốt nhất từ khoảng cách l_1 đến l_2. Như vậy, nếu vật nằm ở khoảng cách l_2 được nhìn rõ bởi hệ kính + mắt, thì ảnh đã xuất hiện như ảnh ảo phải nằm ở khoảng cách l_1. Từ đây suy ra $\frac{1}{f_2} = \frac{1}{l_2} - \frac{1}{l_1}$, ở đây f_2 là ký hiệu tiêu cự của thấu kính. Do đó, độ tụ của kính người viễn thị đó phải đeo bằng:

$$D = \frac{d_1 - d_2}{d_1 d_2} = 1 \text{ điôp.}$$

Thấu kính của kính này là thấu kính hội tụ.

2.34. Trả lời: Chọn C.

$$D = \frac{d_1 - d_2}{d_1 d_2} = -2 \text{ điôp.}$$

Trong trường hợp này thấu kính mới là phân kì.

2.35. Trả lời: Chọn C.

Ta có: $D_1 = \frac{1}{d_1} + \frac{1}{d}$ và $D_2 = \frac{1}{d_2} + \frac{1}{d}$

trong đó d là khoảng cách từ quang tâm thủy tinh thể đến võng mạc. Trừ D_1 cho D_2 ta được đáp án:

$$D_1 - D_2 = \frac{d_2 - d_1}{d_1 d_2} = 3 \text{ điốp.}$$

2.36. Trả lời: Chọn B.

Muốn cho mắt thấy rõ vật ở vô cực, mắt cận thị phải đeo thấu kính phân kì sao cho vật ở vô cực cho ảnh ảo cùng chiều nằm tại điểm cực viễn của mắt, ảnh này trở thành vật đối với mắt.

Gọi $d_1 = \infty$ là khoảng cách từ vật đến thấu kính và d'_1 – khoảng cách từ ảnh ảo của vật đến thấu kính; ta có $d'_1 = -(51 - 1)\text{cm} = -50\text{cm}$ ($d'_1 < 0$ vì ảnh ảo).

Vậy độ tụ của kính:

$$D = \frac{1}{f} = \frac{1}{d_1} + \frac{1}{d'_1} = \frac{1}{d'_1} = \frac{1}{0{,}5\text{m}} = -2 \text{ điôp.}$$

2.37. Trả lời: Chọn D.

Độ tụ D = –2 điôp, tiêu cự $f = \frac{1}{D} = -0{,}5\text{m}$.

Quá trình tạo ảnh qua kính: $S \xrightarrow{O} S'$.

Khi d = 20 cm, ảnh ở điểm C_C, $d' = \frac{20.(-50)}{20 - (-50)} = \frac{100}{7}$ cm

Khoảng cách từ mắt đến điểm cực cận: $OC_c = \frac{100}{7}$ cm.

2.38. Trả lời: Chọn A.

Sơ đồ tạo ảnh khi đeo kính: $AB \xrightarrow{O} A'B'$ (ảo) $\in [C_C, C_V]$.

Vật ở gần nhất trước kính cho ảnh ảo ở điểm cực cận của mắt:

$$\frac{1}{d_{min}} + \frac{1}{-0{,}4} = 1{,}5 \Rightarrow d_{min} = \frac{1}{4}\text{ m} = 0{,}25\text{m.}$$

III. KÍNH LÚP - KÍNH HIỂN VI - KÍNH THIÊN VĂN

3.1. Trả lời: Chọn D.

3.2. Trả lời: Chọn A.

3.3. Trả lời: Chọn C.

3.4. Trả lời: Chọn D. $G_\infty = \frac{\delta \text{Đ}}{f_1 f_2}$.

3.5. Trả lời: Chọn B.

3.6. Trả lời: Chọn C.

3.7. Trả lời: Chọn D. Có nhiều vật kính và thị kính khác nhau

3.8. Trả lời: Chọn A.

3.9. Trả lời: Chọn D.

Độ bội giác trong cách ngắm chừng ở vô cực:

$$G_\infty = \frac{tg\alpha}{tg\alpha_o} = \frac{\frac{AB}{f}}{\frac{AB}{D}} = \frac{\text{Đ}}{f} = D.\text{Đ} = \frac{0,3}{0,05} = 6 \text{ lần.}$$

3.10. Trả lời: Chọn C.

Từ công thức tính độ bội giác của kính lúp $G = \frac{k\text{Đ}}{|d'| + l}$, vì ảnh là ảo, $d' < 0$,

$d' = -|d'|$ và $k = -\frac{d'}{d} = \frac{d' - f}{f}$. Thay vào công thức trên, ta có:

$$G = \frac{(f - d')\text{Đ}}{(l - d')f}$$

Nếu $l = f$, thì $G = \frac{\text{Đ}}{f}$ không phụ thuộc vào d'; nghĩa là G không phụ thuộc vào cách ngắm chừng, hay nói cách khác, G là độ bội giác trong cách ngắm chừng ở vô cực.

3.11. Trả lời: Chọn B.

Gọi d_1 là khoảng cách từ vật AB đến vật kính, d'_1 là khoảng cách từ ảnh A_1B_1 đến vật kính, d_2 là khoảng cách từ ảnh A_1B_1 đến thị kính (đối với thị kính, A_1B_1 đóng vai trò vật thật), d'_2 là khoảng cách từ ảnh cuối cùng đến thị kính. Muốn ảnh cuối cùng ở vô cực thì phải điều chỉnh sao cho ảnh A_1B_1 nằm tại tiêu điểm F_2 của thị kính. Từ đây suy ra:

$$d'_1 = O_1F_2 = f_1 + [O_1O_2 - (f_1 + f_2)] =$$
$$= 0,5 + [12,5 - (0,5 + 2)] = 10,5\text{cm}.$$

Vậy $d_1 = \frac{d'_1 f_1}{d'_1 - f_1} = \frac{10,5.0,5}{10,5 - 0,5}$ cm = 5,25mm.

3.12. Trả lời: Chọn C.

Độ bội giác G_∞ của kính hiển vi trong trường hợp ngắm chừng ở vô cực bằng tích của độ phóng đại p_1 của ảnh A_1B_1 qua vật kính với độ bội giác G_2 của thị kính:

$$G_\infty = p_1G_2 = p_1\frac{\text{Đ}}{f_2} = 30.\frac{30}{2} = 450 \text{ lần.}$$

6.13. Trả lời: Chọn C.

Gọi d_1 là khoảng cách từ vật AB đến vật kính, và d'_1 là khoảng cách từ A_1B_1 đến vật kính.

Ta có: $d'_1 = \frac{d_1f_1}{d_1 - f_1} = \frac{(6,2).6}{6,2 - 6} = 186mm$

và $k_1 = \left|\frac{d'_1}{d_1}\right| = \frac{186}{6,2} = 30$ lần.

3.14. Trả lời: Chon A.

Khi ngắm chừng ở vô cực, ảnh A_1B_1 phải xuất hiện ở tiêu điểm của thị kính, do đó khoảng cách giữa hai kính là: $l = d'_1 + f_2 = (186 + 25)mm = 211mm$.

3.15. Trả lời: Chọn B.

Ta có $d_1 = 5,2mm$, $f_1 = 5mm$

$\Rightarrow d'_1 = \frac{d_1f_1}{d_1 - f_1} = \frac{5,2.5}{5,2 - 5} = 130mm = 13cm$.

3.16. Trả lời: Chọn C.

Gọi d'_2 là khoảng cách từ ảnh ảo A_2B_2 đến thị kính, $d'_2 = -25cm \Rightarrow$ khoảng cách từ ảnh thật A_1B_1 (đóng vai trò vật thật đối với thị kính) đến thị kính là $d_2 = \frac{d'_2f_2}{d'_2 - f_2} = \frac{(-25)\,2}{-25 - 2}$ cm = 1,85cm, và ảnh A_1B_1 cách vật kính 13cm. Vậy khoảng cách giữa thị kính và vật kính là:

$13cm + 1,85cm = 14,85cm$.

3.17. Trả lời: Chọn D. $G = k_1G_2 = 25.\frac{Đ}{f_2} = 25.\frac{25}{2} = 312,5$ lần.

3.18. Trả lời: Chọn D.

Khi ngắm chừng ở vô cực, ta có:

$$G_\infty = \frac{f_1}{f_2} \Rightarrow 10 = \frac{f_1}{f_2} \qquad (1)$$

và $O_1O_2 = l = f_1 + f_2 \Rightarrow 55 = f_1 + f_2$ (2)

Từ (1) và (2) $\Rightarrow f_1 = 50cm$ và $f_2 = 5cm$.

Muốn ảnh A_2B_2 hiện ở điểm cực viễn của mắt cận thị, nghĩa là $d' = -(20 - f_2) = -15cm$, thì phải đặt thị kính cách A_1B_1 hay tiêu điểm ảnh của vật kính một đoạn $d = \frac{(-15).5}{-15 - 5} = 3,75cm$.

Vậy với mắt cận thị trên, phải dịch chuyển thị kính lại gần vật kính một đoạn 5cm – 3,75cm = 1,25cm.

3.19. Trả lời: Chọn A.

Khi kính được điều chỉnh để nhìn vật ở vô cực, ta có:

$O_1O_2 = l = f_1 + f_2 = 76cm$.

Nếu dịch chuyển thị kính xa vật kính thêm 1cm, thì ảnh A_1B_1 cho bởi vật kính sẽ ở cách thị kính một khoảng bằng f_2 + 1cm và cho ảnh thật A_2B_2 ở 6cm sau thị kính. Vậy ta có:

$$d = f_2 + 1\text{cm} \text{ và } d' = 6\text{cm}.$$

và do đó: $\dfrac{1}{f_2 + 1\text{cm}} + \dfrac{1}{6\text{cm}} = \dfrac{1}{f_2} \Rightarrow f_2^2 + f_2 - 6 = 0$

Phương trình trên có 2 nghiệm: f_2 = 2cm và f_2 = –3cm. Do thị kính của kính thiên văn là kính hội tụ nên ta chọn f_2 = 2cm. Từ đây suy ra tiêu cự của vật kính $f_1 = l - f_2$ = 74cm.

II. CƠ HỌC VẬT RẮN (Chương trình Phân ban)

Chương X

CHUYỂN ĐỘNG CỦA VẬT RẮN

A. CÂU HỎI VÀ BÀI TẬP TRẮC NGHIỆM

I. CHUYỂN ĐỘNG QUAY CỦA VẬT RẮN

a. Câu hỏi trắc nghiệm lí thuyết.

1.1. Hãy tìm câu *sai*.

Đặc điểm của chuyển động quay quanh một trục cố định của một vật rắn là gì?

A. Mọi điểm của vật đều vẽ thành cùng một đường tròn.

B. Tâm đường tròn quỹ đạo của các điểm của vật đều nằm trên trục quay.

C. Tia vuông góc kẻ từ trục quay đến mỗi điểm của vật rắn quét một góc như nhau trong một khoảng thời gian bất kì.

D. Các điểm khác nhau của vật rắn vạch thành những cung tròn có độ dài khác nhau.

1.2. Công thức nào biểu diễn gia tốc góc của một vật:

A. $\beta = \frac{d\omega}{dt}$ B. $\omega = \frac{d\varphi}{dt}$ C. $a_t = r\beta$ D. $a_n = r\omega^2$

1.3. Công thức nào biểu diễn gia tốc tiếp tuyến:

A. $a_t = r\beta$ B. $a_n = r\omega^2$ C. $\beta = \frac{d\omega}{dt}$ D. $\omega = \frac{d\varphi}{dt}$

1.4. Công thức nào biểu diễn gia tốc hướng tâm một vật:

A. $v = r\omega$ B. $a_n = r\omega^2$ C. $a_t = r\beta$ D. $\omega = \frac{d\varphi}{dt}$

1.5. Chọn câu **đúng**.

A. Chuyển động quay là nhanh dần khi gia tốc góc là dương.

B. Khi gia tốc góc là âm và vận tốc góc cũng âm thì chuyển động là nhanh dần.

C. Muốn cho chuyển động quay chậm dần đều thì phải cung cấp cho vật một gia tốc góc âm.

D. Chuyển động quay là chậm dần khi tích số của vận tốc góc và gia tốc góc là dương.

1.6. Gia tốc toàn phần của vật bằng:

A. Tổng gia tốc góc và gia tốc dài.

B. Tổng gia tốc góc và gia tốc hướng tâm.

C. Tổng gia tốc tiếp tuyến và gia tốc dài.

D. Tổng véctơ gia tốc pháp tuyến và vá gia tốc tiếp tuyến.

1.7. Vật rắn quay đều khi có:

A. Gia tốc góc không đổi.

C. Vận tốc dài không đổi.

B. Vận tốc góc không đổi.

D. Góc quay không đổi.

1.8. Chọn câu **sai** khi nói về vận tốc góc của một vật:

A. Vận tốc góc đặc trưng cho sự quay nhanh hay chậm của vật.

B. Vận tốc góc dương khi vật quay nhanh dần.

C. Vận tốc góc không đổi khi vật quay đều.

D. Vận tốc góc đo bằng đơn vị rad/s.

1.9. Chọn câu đúng:

A. Vận tốc góc của vật dương khi vật quay theo chiều kim đồng hồ.

B. Vận tốc góc của vật dương khi vật quay theo chiều dương đã chọn.

C. Vận tốc góc của vật dương khi vật quay có gia tốc tăng dần.

D. Vận tốc góc của vật dương khi vật quay nhanh dần.

1.10. Chọn câu đúng

A. Vật chuyển động quay nhanh dần khi gia tốc góc dương, chậm dần khi gia tốc góc âm.

B. Khi vật quay theo chiều dương đã chọn thì vật chuyển động nhanh dần, khi quay theo chiều ngược lại thì vật quay chậm dần.

C. Chiều dương của trục quay là chiều làm với chiều quay của vật một đinh vít thuận.

D. Khi gia tốc góc cùng dấu với vận tốc góc thì vật quay nhanh dần, khi chúng ngược dấu thì vật quay chậm dần.

1.11. Chọn câu **sai** khi nói về chuyển động quay biến đổi đều.

A. Chuyển động quay biến đổi đều có vận tốc góc không đổi.

B. Chuyển động quay biến đổi đều có gia tốc góc không đổi

C. Chuyển động quay biến đổi đều thì vận tốc góc có công thức $\omega = \omega_o + \beta t$.

D. Chuyển động quay biến đổi đều nhanh dần nếu có vận tốc góc và gia tốc góc cùng dấu.

1.12. Công thức nào biểu diễn vận tốc góc của một vật:

A. $\beta = \frac{d\omega}{dt}$

B. $a_n = r\omega^2$

C. $a_t = r\beta$

D. $\omega = \frac{d\varphi}{dt}$.

b. Bài tập trắc nghiệm.

1.13. Một bánh đà đang quay quanh trục với vận tốc góc 300 vòng/phút thì quay chậm lại vì có ma sát với ổ trục. Sau một giây, vận tốc chỉ còn 0,9 vận tốc ban đầu. Tính vận tốc góc sau giây thứ hai, coi ma sát là không đổi.

A. $\omega = 5\pi$ rad/s C. $\omega = 7\pi$ rad/s

B. $\omega = 6\pi$ rad/s D. $\omega = 8\pi$ rad/s.

1.14. Một đĩa bắt đầu quay quanh trục với gia tốc góc không đổi. Sau 5,0s đĩa quay được 25 vòng. Hỏi số vòng quay được trong 5s tiếp theo.

A. 25 vòng B. 50 vòng C. 75 vòng D. 100 vòng.

1.15. Một bánh xe quay được 180 vòng trong 30 s. Tốc độ của nó lúc cuối thời gian trên là 10 vòng/s. Giả sử bánh xe đã được tăng tốc với gia tốc góc không đổi. Hỏi thời gian quay từ lúc trạng thái nghỉ ban đầu đến lúc đạt được tốc độ ban đầu đó.

A. t = 4,5 s B. t = 5,5 s C. t = 6,5 s D. t = 7,5 s.

1.16. Một bánh xe đang quay quanh trục của nó với vận tốc góc ω_0 thì bị hãm lại với một gia tốc góc có giá trị không đổi bằng β. Sau bao lâu thì bánh xe dừng hẳn lại? Cho ω_0 = 360 v/ph; β = 6 rad/s^2.

A. t= 15s B. t = 31,4 s C. t = 52,5 s D. t = 62,8s.

1.17. Một bánh xe quay được 180 vòng trong 30 s. Tốc độ của nó lúc cuối thời gian trên là 10 vòng/s. Giả sử bánh xe đã được tăng tốc với gia tốc góc không đổi. Hỏi tốc độ lúc bắt đầu đếm số vòng.

A. 1 vòng /s B. 2 vòng /s C. 3 vòng /s D. 4 vòng /s.

1.18. Vận tốc dài và gia tốc hướng tâm của một điểm trên mặt đất phụ thuộc thế nào vào vĩ độ. Tính các đại lượng đó cho điểm ở vĩ độ 30°. Coi Trái Đất như một hình cầu có bán kính R = 6400 km quay đều quanh trục đi qua các địa cực với vận tốc góc 1 vòng /24 h.

A. v = 703 m/s; a_n = 0,059m/s^2 C. v = 403 m/s; a_n = 0,029m/s^2

D. v = 603 m/s; a_n = 0,132m/s^2 D. v = 541 m/s; a_n = 0,050m/s^2.

1.19. Biết rằng líp xe đạp có 11 răng, đĩa xe có 30 răng. Một người đạp xe khởi hành đạt được tốc độ 15 km/h trong 20s. Tính gia tốc góc trung bình của đĩa xe (rad/s^2), biết đường kính của bánh xe bằng 1m.

A. β = 0,112 rad/s^2 C. β = 0,232 rad/s^2.

B. β = 0,154 rad/s^2 D. β = 0,342 rad/s^2.

1.20. Một bánh xe đường kính 4m quay với một gia tốc góc không đổi bằng 4 rad/s^2. Lúc t = 0, bánh xe nằm yên. Lúc t = 2s, tính gia tốc tiếp tuyến và gia tốc pháp tuyến của điểm P nằm trên vành xe.

A. a_t = 28 m/s^2; a_n = 5m/s^2 C. a_t = 18 m/s^2; a_n = 6m/s^2

B. a_t = 168 m/s^2; a_n = 18m/s^2 D. a_t = 128 m/s^2; a_n = 8m/s^2.

1.21. Một bánh xe nhận được một gia tốc góc 5 rad/s^2 trong 8 giây dưới tác dụng của một momen ngoại lực và momen lực ma sát. Sau đó, do momen ngoại lực ngừng tác dụng; bánh xe quay chậm dần đều và dừng lại sau 10 vòng quay. Tính gia tốc góc và thời gian bánh xe dừng lại.

A. $\beta_1 = -\dfrac{40}{\pi}$ rad/s^2, t = 11,14s C. $\beta_1 = -\dfrac{20}{\pi}$ rad/s^2, t = 15,14s

B. $\beta_1 = -\dfrac{30}{\pi}$ rad/s^2, t = 12,1s D. $\beta_1 = -\dfrac{50}{\pi}$ rad/s^2, t = 16,14s.

1.22. Một người đạp xe khởi hành đạt được tốc độ 15 km/h trong 20s. Tính gia tốc góc trung bình của líp xe (rad/s^2), biết đường kính của bánh xe bằng 1m.

A. β_{lip}= 0,12 rad/s^2 C. β_{lip}= 0,22 rad/s^2

B. β_{lip}= 0,32 rad/s^2 D. β_{lip}= 0,42 rad/s^2.

1.23. Một bánh xe đường kính 4m quay với một gia tốc góc không đổi bằng 4 rad/s^2. Lúc t = 0, bánh xe nằm yên. Lúc t = 2s, tính vận tốc góc và vận tốc dài của điểm trên vành xe.

A. ω = 6 rad/s v =12m/s C. ω = 10 rad/s v =20m/s

B. ω = 8 rad/s v =16m/s D. ω = 12 rad/s v =24m/s.

1.24. Cánh quạt của một máy bay quay với tốc độ 2.500 vòng/phút. Cánh quạt có chiều dài 1,5m. Máy bay có tốc độ 480 km/h và bay song song với mặt đất. Tính vận tốc của điểm trên cánh quạt so với người đứng ở dưới đất.

A. v = 542 m/s C. v = 414,72 m/s

B. v = 343,7 m/s D. v = 287,6 m/s.

1.25. Một đĩa compac có bán kính trong và bán kính ngoài của phần ghi là 2,5 cm và 5,8cm. Khi phát lại, đĩa được làm quay sao cho nó đi qua đầu đọc với tốc độ dài không đổi 130 cm/s từ mép trong dịch chuyển ra phía ngoài. Biết đường quét hình xoắn ốc cách nhau 1,6 μm, tính độ dài toàn phần của đường quét và thời gian quét.

A. L = 5378m; t = 4137 s C. L = 2378m; t = 1137 s

B. L = 2745m; t = 2111 s D. L = 537m; t = 447 s.

1.26. Một bánh xe quay từ lúc đứng yên, sau 2 s nó đạt được vận tốc góc 10 rad/s. Hãy xác định:

a) Gia tốc góc trung bình trong khoảng thời gian đó.

b) Góc quay được trong thời gian đó.

A. β = 2 rad/s^2;φ = 4 rad C. β = 4 rad/s^2;φ = 8 rad

B. β = 3 rad/s^2;φ = 6 rad D. β = 5 rad/s^2;φ = 10 rad.

1.27. Cánh quạt của một máy bay quay với tốc độ 2.500 vòng/phút. Cánh quạt có chiều dài 1,5m. Tính vận tốc dài của một điểm ở đầu cánh quạt.

A. v = 392,7 m/s C. v = 492,7 m/s

B. v = 592,7 m/s D. v = 692,7 m/s.

1.28. Một đĩa compac có bán kính trong và bán kính ngoài của phần ghi là 2,5 cm và 5,8cm. Khi phát lại, đĩa được làm quay sao cho nó đi qua đầu đọc với tốc độ dài không đổi 130 cm/s từ mép trong dịch chuyển ra phía ngoài. Tính tốc độ góc ở bán kính trong và ở bán kính ngoài.

A. $\omega_1 = 22,0$ rad/s và $\omega_2 = 32,4$ rad/s.

B. $\omega_1 = 52,0$ rad/s và $\omega_2 = 22,4$ rad/s.

C. $\omega_1 = 12,0$ rad/s và $\omega_2 = 29,4$ rad/s.

D. $\omega_1 = 65,0$ rad/s và $\omega_2 = 43,4$ rad/s.

1.29. Một bánh xe quay đều cứ một phút được 3600 vòng. Hãy xác định:

a) Vận tốc góc tính bằng rad/s.

b) Góc quay được trong 1,5 s.

A. $\omega = 100\pi$ rad/s; $\varphi = 150\pi$ rad. C. $\omega = 160\pi$ rad/s; $\varphi = 200\pi$ rad.

B. $\omega = 120\pi$ rad/s; $\varphi = 180\pi$ rad. D. $\omega = 180\pi$ rad/s; $\varphi = 240\pi$ rad.

1.30. Một nhà du hành vũ trụ được kiểm tra trên một máy li tâm. Người đó ngồi trên một ghế ở đầu tay quay cách trục 5m. Máy tăng tốc trong 5 s theo công thức $\theta = 0,30.t^2$ trong đó t đo bằng giây, θ đo bằng rađian. Khi đó nhà du hành phải chịu một gia tốc bằng bao nhiêu lần gia tốc trọng trường?

A. 3 lần B. 3,5 lần C. 4,5 lần D. 6 lần.

1.31. Một ôtô đi vào khúc đường lượn tròn để chuyển hướng. Bán kính của đường lượn là 100m, tốc độ ôtô giảm đều từ 75 km/h xuống 50 km/h trong 10 giây. Tính gia tốc góc trên đường lượn.

A. $\beta = 6,9.10^{-3}$ rad/s^2. C. $\beta = 5,9.10^{-3}$ rad/s^2.

B. $\beta = 4,9.10^{-3}$ rad/s^2. D. $\beta = 3,9.10^{-3}$ rad/s^2.

1.32. Kim giờ của một đồng hồ có chiều dài bằng 3/4 chiều dài kim phút. Tính tỉ số của các gia tốc của đầu các kim. Coi như các kim chuyển động đều.

A. $\frac{a_p}{a_g} = 120$ B. $\frac{a_p}{a_g} = 160$ C. $\frac{a_p}{a_g} = 192$ D. $\frac{a_p}{a_g} = 240$.

1.33. Đĩa của một xe đạp có đường kính gấp 2 lần đường kính của líp. Bánh xe có đường kính là 0,660m. Một người đạp xe với tốc độ 15 km/h. Nếu người đó đạp đều đặn không ngừng chân thì phải đạp bao nhiêu vòng trong một phút?

A. 120,48 vòng/ phút C. 60,24 vòng/ phút

B. 39,5 vòng/ phút D. 30,2 vòng/ phút.

1.34. Một nhà du hành vũ trụ được kiểm tra trên một máy li tâm. Người đó ngồi trên một ghế ở đầu tay quay cách trục 5m. Máy tăng tốc trong 5 s theo công thức $\theta = 0,30.t^2$ trong đó t đo bằng giây, θ đo bằng rađian. Hãy tính vận tốc góc và vận tốc dài của người đó?

A. $\omega = 2$ rad/s; v = 10 m/s C. $\omega = 4$ rad/s; v = 20 m/s

B. $\omega = 3$ rad/s; v = 15 m/s D. $\omega = 5$ rad/s; v = 25 m/s.

1.35. Kim giờ của một đồng hồ có chiều dài bằng 3/4 chiều dài kim phút. Tính tỉ số của các vận tốc dài. Coi như các kim chuyển động đều.

A. $\frac{v_p}{v_g} = 10$ B. $\frac{v_p}{v_g} = 12$ C. $\frac{v_p}{v_g} = 14$ D. $\frac{v_p}{v_g} = 16$.

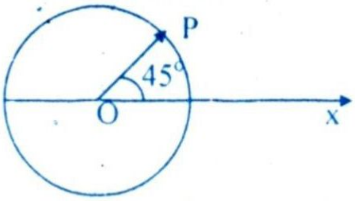
1.36. Chúng ta biết rằng Mặt Trời (và Hệ Mặt Trời) hình thành 4,6 tỉ năm về trước, nó nằm cách tâm thiên hà của chúng ta khoảng $2{,}5.10^4$ năm ánh sáng và dịch chuyển quanh tâm thiên hà với tốc độ khoảng 200 km/s. Hỏi từ khi hình thành đến bây giờ Mặt Trời đã đi được chừng bao nhiêu vòng?

A. 120 vòng B. 51 vòng C. 19,5 vòng D. 10 vòng.

1.37. Một điểm ở mép một đĩa mài đường kính 0,35m có tốc độ biến thiên đều đặn từ 12m/s đến 25 m/s trong 1 phút. Tính gia tốc góc trung bình trong khoảng thời gian đó.

A. 0,11 rad/s^2 B. 0,21 rad/s^2 C. 0,31 rad/s^2 D. 0,41 rad/s^2.

1.38. Một bánh xe có đường kính 4m, quay với gia tốc góc 4 rad/s^2. Khi bánh xe bắt đầu quay t = 0s thì vectơ bán kính của điểm P làm với trục Ox một góc 45° (Hình 1.2). Vị trí góc của điểm P tại thời điểm t sau đó là:



A. $(45^\circ + 2t^2)$ độ.

B. $(45^\circ + 114{,}6\,t^2)$ độ.

C. $4\,t^2$ độ.

D. $229{,}2\,t^2$ độ.

1.39. Một đĩa bắt đầu quay quanh trục với gia tốc góc không đổi. Sau 5,0s đĩa quay được 25 vòng. Hỏi tốc độ góc trung bình trong khoảng thời gian đó.

A. 5 π rad/s B. 7,5π rad/s C. 10 π rad/s D. 12,5 π rad/s.

1.40. Một chất điểm chuyển động tròn có vận tốc góc ban đầu ω_0 = 120 rad/s, quay chậm dần với gia tốc không đổi bằng 4,0 rad/s^2 quanh trục đối xứng vuông góc với vòng tròn.

a) Chất điểm sẽ dừng lại sau bao lâu?

b) Góc quay được bằng bao nhiêu?

A. t = 30 s; φ = 1800 rad C. t = 10 s; φ = 600 rad

B. t = 20 s; φ = 1200 rad D. t = 40 s; φ = 2400 rad.

1.41. Một bánh xe quay được 180 vòng trong 30 s. Tốc độ của nó lúc cuối thời gan trên là 10 vòng/s. Giả sử bánh xe đã được tăng tốc với gia tốc góc không đổi. Lấy gốc thời gian là lúc nó bắt đầu quay từ trạng thái nghỉ. Phương trình chuyển động của bánh xe là:

A. N (vòng) = $\frac{1}{2}.0{,}32t^2$ C. N (vòng) = $\frac{1}{2}.0{,}17t^2$

B. N (vòng) = $\frac{1}{2}.0{,}54t^2$ D. N (vòng) = $\frac{1}{2}.0{,}27t^2$.

1.42. Vòng tròn có bán kính 16 cm. Hỏi góc ở tâm chắn cung 20 cm bằng bao nhiêu rađian, bao nhiêu độ?

A. 1rad = 57,29° C. 1,5 rad = 85,94°

B. 1,25 rad = 71,62° D. 1,75 rad = 100,26°.

1.43. Một ôtô đi vào khúc đường lượn tròn để chuyển hướng. Bán kính của đường lượn là 100m, tốc độ ôtô giảm đều từ 75 km/h xuống 50 km/h trong 10 giây. Tính gia tốc toàn phần lúc đầu vào đường lươn và lúc ra khỏi đường lượn.

A. $a_1 = 1{,}39\ m/s^2$; $a_2 = 2{,}37\ m/s^2$

B. $a_1 = 4{,}39\ m/s^2$; $a_2 = 2{,}05\ m/s^2$

C. $a_1 = 3{,}25\ m/s^2$; $a_2 = 5{,}13\ m/s^2$

D. $a_1 = 4{,}27\ m/s^2$; $a_2 = 3{,}21\ m/s^2$.

II. MÔMEN LỰC - MÔMEN QUÁN TÍNH

a. Câu hỏi trắc nghiệm lí thuyết

2.1. Chọn câu **sai:**

Mômen lực đối với trục quay cố định

A. phụ thuộc khoảng cách giữa điểm đặt của lực đối với trục quay

B. phụ thuộc khoảng cách từ giá của lực đến trục quay.

C. đo bằng đơn vị Nm.

D. đặc trưng cho tác dụng làm quay một vật

2.2. Chọn câu **đúng**.

Xét momen quán tính của một chất điểm đối với một trục. Nếu

A. dịch trục quay cho xa chất điểm một khoảng gấp ba lần và tăng khối lượng gấp ba lần thì momen quán tính của chất điểm tăng gấp chín lần.

B. giảm khối lượng chất điểm bốn lần, tăng khoảng cách hai lần thì momen quán tính của chất điểm giảm một nửa.

C. tăng khối lượng hai lần và giữ nguyên momen quán tính thì khoảng cách giảm bốn lần.

D. nếu tăng hai lần khối lượng và khoảng cách thì momen quán tính tăng gấp tám lần.

2.3. Công thức nào là công thức biểu diễn mômen Lực.

A. $M = F.d$; B. $I = mr^2$; C. $L = I\omega$ D. $W = \frac{1}{2}I\omega^2$

2.4. Công thức nào là công thức biểu diễn mômen quán tính của một chất điểm:

A. $M = F.d$; B. $I = mr^2$; C. $L = I\omega$ D. $W = \frac{1}{2}I\omega^2$

2.5. Mômen quán tính đặc trưng cho

A. tác dụng làm quay một vật

B. mức quán tính của một vật đối với một trục quay.

C. sự quay của vật nhanh hay chậm.

D. Năng lượng của vật lớn hay nhỏ.

2.6. Chọn câu **sai**

Đại lượng vật lí nào có thể tính bằng kg.m^2/s^2?

A. Momen lực	C. Momen quán tính
B. Công	D. Động năng.

2.7. Mômen quán tính của một quả cầu đặc có biểu thức:

A. $I = \frac{1}{12}ml^2$ B. $I. = mR^2$; C. $I = \frac{1}{2}mR^2$ D. $I = \frac{2}{5}mR^2$.

2.8. Phát biểu nào dưới đây **sai:**

A. Momen lực dương làm vật có trục quay cố định quay nhanh lên, momen lực âm làm vật có trục quay cố định quay chậm đi.

B. Dấu của momen lực phụ thuộc chiều quay của vật: dấu dương khi vật quay ngược chiều kim đồng hồ, dấu âm khi vật quay cùng chiều kim đồng hồ.

C. Tùy theo chiều dương được chọn của trục quay, dấu của momen của cùng một lực đối với trục đó có thể là dương hay là âm.

D. Momen lực đối với một trục quay có cùng dấu với gia tốc góc mà vật đó gây ra cho vật.

2.9. Tìm câu **đúng.**

A. Ta có thể di chuyển điểm đặt của lực dọc theo đường tác dụng mà không làm thay đổi tác động của lực lên vật.

B. Momen của ba lực đồng quy đối với một trục bất kì là bằng không vì chúng có cùng điểm đặt.

C. Khi tổng hình học các vectơ lực đặt lên vật rắn bằng không thì tổng momen của chúng đối với một điểm bất kì cũng bằng không.

D. Khi tổng momen của các lực đặt lên vật rắn bằng không thì tổng hình học các vectơ lực cũng bằng không.

2.10. Mômen quán tính của một thanh dài đồng chất có biểu thức:

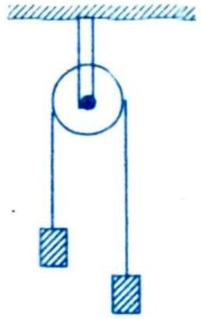
A. $I = \frac{1}{12}ml^2$ B. $I. = mR^2$; C. $I = \frac{1}{2}mR^2$ D. $I = \frac{2}{5}mR^2$.

2.11. Một quả cầu nhỏ 0,75 kg được gắn chặt vào đầu một thanh có khối lượng không đáng kể, dài l = 1,25 m. Đầu kia của thanh được treo vào một cái chốt sao cho thanh có thể dao động trong mặt phẳng thẳng đứng. Hãy xác định momen lực của quả cầu đối với trục nằm ngang đi qua chốt khi thanh làm với phương thẳng đứng một góc 30°.

A. M = 0,541 Nm	C. M = 0,566 Nm
B. M= 0,325Nm	D. 0,234 Nm.

III PHƯƠNG TRÌNH ĐỘNG LỰC HỌC, MÔMEN ĐỘNG LƯỢNG

a. Câu hỏi trắc nghiệm lí thuyết



Hình 3.1

3.1. Một sợi chỉ khối lượng không đáng kể, hai đầu có hai vật nặng như nhau và được vắt qua một ròng rọc (Hình 3.1). Ban đầu hai vật có một vận tốc ban đầu nào đó v_0.

Tìm momen động lượng của hệ hai vật đối với trục quay của ròng rọc. Coi các vật như những chất điểm.

A. 0.

B. $2mr^2v_0$.

C. $2mrv_0$.

D. $mv_0(l_1 + l_2)$, l_1, l_2 là khoảng cách từ vật 1 và vật 2 đến trục quay.

3.2. Phương trình động lực học của một vật rắn quay là:

A. $M = F.d$ B. $M = I\beta$ C. $L = I\omega$ D. $W = \frac{1}{2}I\omega^2$.

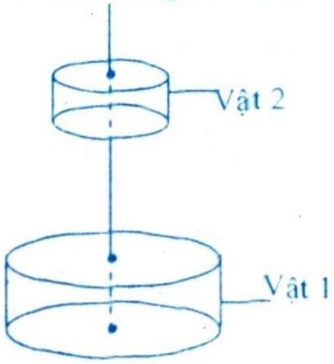
3.3. Vật 1 hình trụ có momen quán tính I_1 và vận tốc góc ω_1 đối với trục đối xứng của nó. Vật 2 hình trụ, đồng trục với vật 1, có momen quán tính I_2 đối với trục đó và đứng yên không quay (Hình 3.3). Vật 2 rơi xuống dọc theo trục và dính vào vật 1. Hệ hai vật quay với vận tốc góc ω. Vận tốc góc ω là:

A. $\omega = \omega_1\frac{I_1 + I_2}{I_2}$

B. $\omega = \omega_1\frac{I_1}{I_2}$

C. $\omega = \frac{I_1\omega_1}{I_1 + I_2}$

D. $\omega = \frac{I_2\omega_1}{I_1}$



Hình 3.3

3.4. Đạo hàm theo thời gian của mômen động lượng của vật rắn bằng đại lượng nào:

A. Hợp lực tác dụng lên vật.

B. Động lượng của vật.

C. Mômen lực tác dụng lên vật.

D. Mômen quán tính tác dụng lên vật.

3.5. Công thức nào là công thức biểu diễn mômen động lượng:

A. $M = F.d$ B. $I = mr^2$ C. $L = I\omega$ D. $W = \frac{1}{2}I\omega^2$.

3.6. Cánh quạt nhỏ ở đuôi máy bay trực thăng có tác dụng:

A. Thay đổi tốc độ máy bay.

B. Thay đổi độ cao máy bay.

C. Thay đổi hướng bay.

D Làm cho thân máy bay không bị quay khi bay.

3.7. Một vận động viên nhảy cầu đang thực hiện cú nhảy cầu. Khi người đó đang chuyển động trên không, đại lượng vật lí nào là không đổi (bỏ qua mọi sức cản của không khí)?

A. Động năng của người.

B. Momen động lượng của người đối với khối tâm của người.

C. Momen quán tính của người đối với khối tâm.

D. Thế năng của người.

3.8. Chọn câu **đúng**.

A. Khi một vật rắn chuyển động tịnh tiến thẳng đều, thì momen động lượng của nó đối với một trục quay bất kì là không đổi

B. Momen quán tính của một vật đối với một trục là lớn thì momen động lượng của nó đối với trục đó cũng lớn.

C. Đối với một trục quay nhất định, nếu momen động lượng của vật tăng gấp đôi thì momen quán tính của nó tăng gấp bốn.

D. Momen động lượng của một vật bằng không khi hợp cac ngoại lực đặt lên vật bằng không.

3.9. Các ngôi sao được sinh ra từ những khối khí rất lớn quay chậm và co dần thể tích lại do tác dụng của lực hấp dẫn. Hỏi vận tốc góc của các sao sẽ như thế nào khi chúng dần nhỏ lại? Tại sao?

A. Tăng mômen quán tính I vì vậy tốc độ góc tăng.

B. Giảm mômen quán tính I vì vậy tốc độ góc tăng.

A. Giảm mômen lực vì vậy tốc độ góc tăng.

D. Tăng mômen lực vì vậy tốc độ góc tăng.

3.10. Con mèo khi rơi từ bất kì một tư thế nào, ngửa, nghiêng hay chân sau xuống trước, vẫn tiếp đất nhẹ nhàng bằng bốn chân. Chắc chắn khi rơi không có một ngoại lực nào tạo ra một biến đổi momen động lượng. Hãy thử tìm xem bằng cách nào mèo làm thay đổi tư thế của mình.

A. Dùng đuôi.

B. Vặn mình bằng cách xoắn xương sống.

C. Chúc đầu cuộn mình lại.

D. Duỗi thẳng các chân ra sau và ra trước.

b. Bài tập trắc nghiệm.

3.11. Tác dụng của một lực có momen bằng 0,32 N.m lên một chất điểm chuyển động trên một đường tròn làm chất điểm có một gia tốc góc 2,50 rad/s^2.

a. Tính momen quán tính của chất điểm đối với trục quay đi qua tâm và vuông góc với đường tròn.

b. Giả sử đường tròn có bán kính 40 cm. Tính khối lượng của chất điểm.

A. $I = 0{,}32\ kg.m^2$; $m = 0{,}5\ kg$ C. $I = 4{,}8\ kg.m^2$; $m = 1{,}2\ kg$

B. $I = 0{,}32\ kg.m^2$; $m = 0{,}8\ kg$ D. $I = 0{,}128\ kg.m^2$; $m = 0{,}8\ kg$.

3.12. Một bánh xe nhận được một gia tốc góc 5 rad/s^2 trong 8 giây dưới tác dụng của một momen ngoại lực và momen lực ma sát. Sau đó, do momen ngoại lực ngừng tác dụng, bánh xe quay chậm dần đều và dừng lại sau 10 vòng quay. Biết momen quán tính của bánh xe đối với trục quay là 0,85 $kg.m^2$. Tính momen ngoại lực.

A. I = 12,1Nm B. I = 15,08Nm C. I = 17,32Nm D. I = 19,1Nm

3.13. Một vật nặng 50 N được buộc vào đầu một sợi dây nhẹ quấn quanh một ròng rọc đặc có bán kính 0,25 m, khối lượng 3 kg. Ròng rọc có trục quay cố định nằm ngang và đi qua tâm của nó. Người ta thả cho vật rơi từ độ cao 6m xuống đất.Tính gia tốc của vật. Vận tốc của vật khi nó chạm đất bằng bao nhiêu?

A. $a = 6\ m/s^2$; $v = 7{,}5\ m/s$ C $a = 8\ m/s^2$; $v = 12\ m/s$

B. $a = 7{,}57\ m/s^2$; $v = 9{,}53\ m/s$ D. $a = 1{,}57\ m/s^2$; $v = 4{,}51\ m/s$.

3.14. Một vật nặng 50 N được buộc vào đầu một sợi dây nhẹ quấn quanh một ròng rọc đặc có bán kính 0,25 m, khối lượng 3 kg. Ròng rọc có trục quay cố định nằm ngang và đi qua tâm của nó. Người ta thả cho vật rơi từ độ cao 6m xuống đất. Xác định lực căng của dây.

A. T = 11,36 N B. T = 21,36 N C. T = 31,36 N D. T = 41,36 N.

3.15. Một đĩa đặc bán kính 0,25 m có thể quay quanh trục đối xứng đi qua tâm của nó. Một sợi dây mảnh, nhẹ được quấn quanh vành đĩa. Người ta kéo đầu sợi dây bằng một lực không đổi 12 N. Hai giây sau kể từ lúc bắt đầu tác dụng lực làm đĩa quay, vận tốc góc của đĩa bằng 24 rad/s. Hỏi: Chiều dài đoạn dây được kéo là:

A. 3m B. 4m C. 5m D. 6m.

3.16. Một bánh xe chịu tác dụng của một momen lực M_1 không đổi. Tổng của momen M_1 và momen lực ma sát có giá trị bằng 24 N.m. Trong 5 s đầu, vận tốc góc của bánh xe biến đổi từ 0 rad/s đến 10 rad/s. Tính momen quán tính của bánh xe đối với trục.

A. $I = 11\ kg.m^2$ C. $I = 13\ kg.m^2$

B. $I = 12\ kg.m^2$ D. $I = 15\ kg.m^2$.

3.17. Một đĩa đặc bán kính 0,25 m có thể quay quanh trục đối xứng đi qua tâm của nó. Một sợi dây mảnh, nhẹ được quấn quanh vành đĩa. Người ta kéo đầu sợi dây bằng một lực không đổi 12 N. Hai giây sau kể từ lúc bắt đầu tác dụng lực làm đĩa quay, vận tốc góc của đĩa bằng 24 rad/s. Tính momen lực tác dụng lên đĩa và gia tốc góc của đĩa.

A. M = 1,00 N.m; $\beta = 8\ rad/s^2$.

B M = 2,00 N.m; $\beta = 10\ rad/s^2$.

C. M = 3,00 N.m; $\beta = 12\ rad/s^2$.

D. M = 4,00 N.m; $\beta = 14\ rad/s^2$.

3.18. Một bánh xe chịu tác dụng của một momen lực M_1 không đổi. Tổng của momen M_1 và momen lực ma sát có giá trị bằng 24 N.m. Trong 5s đầu, vận tốc góc của bánh xe biến đổi từ 0 rad/s đến 10rad/s. Sau đó momen M_1 ngừng tác dụng, bánh xe quay chậm dần và dừng hẳn lại sau 50 s. Giả sử momen lực ma sát không đổi suốt thời gian bánh xe quay. Xác định momen lực M_1.

A. M_1 = 16,4 N.m　　　　C. M_1 = 26,4 N.m

B. M_1 = 22.3 N.m　　　　D. M_1 = 36,8 N.m.

3.19. Một vận động viên nhảy cầu khi rời ván cầu nhảy làm biến đổi vận tốc góc của mình từ 0 đến 4,2 rad/s trong 200 ms (miligiây). Momen quán tính của người đó là 15 kgm^2. Hãy tính gia tốc góc trong cú nhảy đó và momen ngoại lực tác động trong lúc quay.

A. β = 410 rad/s^2; M = 4250 N.m.

B. β = 210 rad/s^2; M = 3150 N.m.

C. β = 530 rad/s^2; M = 1541 N.m.

D. β = 241 rad/s^2; M = 3215 N.m.

3.20. Máy A-tút dùng để nghiên cứu chuyển động của hệ các vật có khối lượng khác nhau. Người ta treo hai quả nặng có khối lượng m_1 = 2kg và m_2 = 2kg vào hai đầu một sợi dây vắt qua một ròng rọc có trục quay cố định nằm ngang (Hình3.20). Gia tốc các vật khi tính đến khối lượng của ròng rọc, và nó có mômen quán tính I = 0,1kgm^2, ròng rọc bán kính R = 0,1m. Giả thiết sợi dây không dãn và không trượt trên ròng rọc.

A. a = 1m/s^2　　　　B. a = 0,2m/s^2;

C. a = 0,67m/s^2　　　　D. a = 4m/s^2.

IV. CHUYỂN ĐỘNG KHỐI TÂM. ĐỘNG NĂNG VẬT RẮN

a. Câu hỏi trắc nghiệm lí thuyết.

4.1. Công thức nào biểu diễn động năng tịnh tiến của vật rắn.

A. $W = \frac{1}{2}I\omega^2$　　B. $L = I\omega$　　C. $W = \frac{1}{2}mv^2$;　　D. $M = I\beta$;

4.2. Hãy chọn câu **sai**.

Hai người, một người lớn và một cậu bé, ngồi ở hai đầu một chiếc thuyền đậu dọc bờ sông phẳng lặng. Sau khi hai người đổi chỗ cho nhau thì:

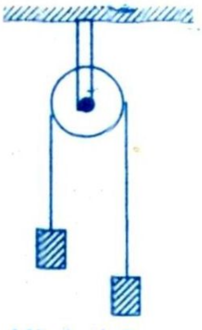
A. So với bờ thì mũi thuyền dịch một đoạn dọc theo bờ sông.

B. Động năng của hệ người và thuyền thay đổi.

C. Vị trí của khối tâm của hệ so với bờ sông không thay đổi trong quá trình đổi chỗ.

D. Động lượng của hệ người và thuyền không đổi.

4.3. Một sợi chỉ khối lượng không đáng kể, hai đầu có hai vật nặng như nhau và được vắt qua một ròng rọc (Hình 4.3). Hệ hai vật khi một vật có một vận tốc ban đầu nào đó v_o. Tìm động năng của hệ hai vật.



Hình 4.3

A. 0. C. $2mr^2 v_0^2$.

B. $m r^2 v_0^2$. D. $m v_0^2$.

4.4. Chọn câu sai:

Khi hợp lực tác dụng lên vật rắn bằng không thì khối tâm vật có thể:

A. Đứng yên.

B. Chuyển động thẳng đều.

C. Có thể đứng yên hoặc chuyển động thẳng đều

D. Quay đều xung quanh một truc cố định.

4.5. Hai vật hình trụ đồng chất, có bán kính và khối lượng bằng nhau. Vật 1 rỗng, vật 2 đặc. Hai vật từ cùng một độ cao trên một mặt nghiêng bắt đầu lăn không trượt xuống chân mặt nghiêng. Điều nào dưới đây là đúng:

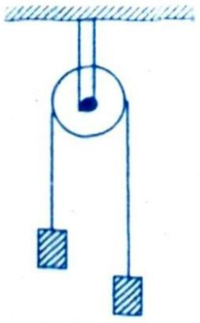
A. Ở chân mặt nghiêng, vận tốc góc hai vật bằng nhau.

B. Ở chân mặt nghiêng, vận tốc góc của vật 1 lớn hơn vận tốc góc của vật 2.

C. Ở chân mặt nghiêng, vận tốc góc của vật 2 lớn hơn vận tốc góc của vật 1.

D. Cả ba điều nói trên là sai vì thiếu dữ kiện.

4.6. Một sợi chỉ khối lượng không đáng kể, hai đầu có hai vật nặng như nhau và được vắt qua một ròng rọc (Hình 4.6). Vị trí khối tâm của hệ hai vật khi các vật có một vận tốc ban đầu nào đó:



Hình 4.6

A. Dịch chuyển lên trên theo đường thẳng đứng đi qua điểm giữa đoạn thẳng nối hai tâm của hai vật.

B. Nằm yên tại điểm giữa đoạn thẳng nối tâm hai vật.

C. Dịch chuyển xuống phía dưới theo đường thẳng đứng đi qua điểm giữa đoạn thẳng nối hai tâm của hai vật.

D. Dịch lên hay xuống trên đường thẳng đứng đi qua điểm giữa đoạn thẳng nối hai tâm của hai vật tùy theo chiều chuyển động của vật bên trái.

4.7. Thả hai viên bi như nhau trên cùng một máng nghiêng từ cùng một độ cao, một viên chỉ trượt, một viên lăn xuống dốc. Bỏ qua lực cản và ma sát thì.

A. Hai viên xuống hết dốc nhanh bằng nhau.

B. Viên lăn xuống nhanh hơn.

C. Viên chỉ trượt nhanh hơn.

D. Tùy vào sự lăn nhanh hoặc chậm.

4.8. Hai vật hình trụ đồng chất, có bán kính và khối lượng bằng nhau. Vật 1 rỗng, vật 2 đặc. Hai vật từ cùng một độ cao trên một mặt nghiêng bắt đầu lăn không trượt xuống chân mặt nghiêng. Điều nào dưới đây là đúng:

A. Độ biến thiên động năng của hai vật bằng nhau.

B. Độ biến thiên động năng của vật 1 lớn hơn độ biến thiên động năng của vật 2.

C. Độ biến thiên động năng của vật 2 lớn hơn độ biến thiên động năng của vật 1.

D. Cả ba điều nói trên là sai vì thiếu dữ kiện về vận tốc ban đầu.

4.9. Trong các câu sau, câu nào **đúng**?

A. Khối tâm của một hệ chất điểm là tâm điểm của hệ.

B. Khối tâm của một vật rắn là một điểm khi vật rắn chịu tác dụng của một lực thì điểm đó chuyển động như là một chất điểm có khối lượng bằng khối lượng của vật và chịu tác dụng của lực đó.

C. Khối tâm của một hệ chất điểm là một điểm nào đó của không gian có tọa độ xác định bởi công thức khối tâm.

D. Khối tâm của một vật là điểm chính giữa vật. Khi vật chuyển động khối tâm đứng yên.

4.10. Chọn câu đúng.

Xét một vật rắn đang quay quanh một trục cố định với vận tốc góc ω.

A. Vận tốc góc của vật tăng lên gấp bốn lần khi khối lượng của vật tăng lên hai lần.

B. Động năng của vật tăng lên hai lần khi vận tốc góc tăng lên hai lần.

C. Động năng của vật giảm đi hai lần khi momen quán tính của nó đối với trục quay giảm đi hai lần và vận tốc góc vẫn giữ nguyên.

D. Động năng của vật giảm đi hai lần khi vận tốc góc giảm đi hai lần.

4.11. Một hình trụ đặt ở đỉnh một mặt nghiêng được thả để chuyển động xuống dưới chân mặt nghiêng (Hình 4.11). Có hai trường hợp sau: hình trụ trượt không ma sát xuống dưới khi đến chân mặt nghiêng vận tốc là v_1; hình trụ lăn không trượt xuống dưới, khi đến chân mặt phẳng nghiêng, vận tốc dài của khối tâm là v_2.

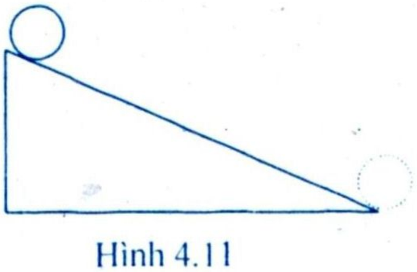
Hãy so sánh hai vận tốc đó.

A. $v_1 = v_2$.

B. $v_1 < v_2$.

C. $v_1 > v_2$.

D. Không biết được vì thiếu dữ kiện.



Hình 4.11

b. Bài tập trắc nghiệm

4.12. Xét một phân tử lưỡng nguyên tử ôxi O_2 (nằm trên cùng mặt phẳng xy) quay trong mặt phẳng xy quanh trục Oz đi qua khối tâm của phân tử đó. Ở nhiệt độ phòng, khoảng cách trung bình giữa hai nguyên tử oxi bằng

$1,21.10^{-10}$m (coi các nguyên tử như những chất điểm). Biết khối lượng nguyên tử ôxi bằng $2,66.10^{-26}$ kg.

a) Tính momen quán tính của phân tử đối với trục Oz.

b) Nếu vận tốc góc quanh trục Oz bằng $2,0.10^{12}$ rad/s, động năng quay của phân tử ôxi bằng bao nhiêu?

A. $I = 3,95.10^{-46}$ kg.m^2; $W_đ = 1,9.10^{-22}$ J.

B. $I = 4,95.10^{-46}$ kg.m^2; $W_đ = 2,9.10^{-22}$ J.

C. $I = 1,95.10^{-46}$ kg.m^2; $W_đ = 3,9.10^{-22}$ J.

D. $I = 2,95.10^{-46}$ kg.m^2; $W_đ = 4,9.10^{-22}$ J.

4.13. Biết momen quán tính của một bánh xe đối với trục của nó là 12,3 kg.m^2. Bánh xe quay với vận tốc góc không đổi và quay được 602 vòng trong một phút. Tính động năng của bánh xe.

A. 12.200J B. 16.800J C. 18.400J D. 24.400J.

4.14. Rôto của một máy bay trực thăng làm quay ba cánh quạt lập với nhau các góc 120°. Coi mỗi cánh quạt như một thanh đồng chất dài 5,3m, khối lượng 240 kg. Rôto quay với tốc độ 350 vòng/phút. Tính momen quán tính của cả bộ cánh quạt đối với trục quay của rôto. Biết công thức momen quán tính của một thanh đối với trục vuông góc với đầu thanh bằng $\frac{1}{3}ml^2$.

Tính động năng của cả bộ cánh quạt đó.

A. $I = 3\,741,6$ kg.m^2; $W_đ = 6,96.10^8$ J.

B. $I = 4\,741,6$ kg.m^2; $W_đ = 7,96.10^8$ J.

C. $I = 5\,741,6$ kg.m^2; $W_đ = 8,96.10^8$ J.

D. $I = 6\,741,6$ kg.m^2; $W_đ = 9,96.10^8$ J.

4.15. Phân tử ôxi O_2, gồm hai nguyên tử ôxi nằm cách nhau một đoạn không đổi. Nguyên tử ôxi có khối lượng $5,30.10^{-26}$ kg. Momen quán tính của phân tử đối với trục đi qua khối tâm và vuông góc với đoạn thẳng nối hai nguyên tử là $1,94.10^{-46}$ kg.m^2. Giả sử ở thể khí,các phân tử ôxi có vận tốc 500 m/s và động năng quay bằng 2/3 động năng tịnh tiến.Tính vận tốc góc của phân tử.

A. $\omega = 0,113.10^{12}$ rad/s.

B. $\omega = 1,113.10^{12}$ rad/s

C. $\omega = 2,113.10^{12}$ rad/s

D. $\omega = 3,113.10^{12}$ rad/s.

4.16. Trái Đất có khối lượng $5,98.10^{24}$ kg, bán kính trung bình $6,37.10^6$ m. Coi Trái Đất là hình cầu đồng chất. Hãy tính:

a) Momen quán tính của Trái Đất đối với trục quay Băc – Nam.

b) Động năng của Trái Đất trong chuyển động tự quay.

A. a/ $5,71.10^{37}$ kg.m^2; b/ $0,54.10^{29}$ J

B. a/ $6,71.10^{37}$ kg.m^2; b/ $1,54.10^{29}$ J

C. a/ $8,71.10^{37}$ kg.m^2; b/ $2,04.10^{29}$ J

D. a/ $9,71.10^{37}$ kg.m^2; b/ $2,54.10^{29}$ J.

V. CÂN BẰNG VẬT RẮN. CÁC DẠNG CÂN BẰNG

a. Câu hỏi trắc nghiệm lí thuyết.

5.1. Vật ở trạng thái cân bằng phiếm định khi:

A. Vị trí trọng tâm cao hơn so với các vị trí lân cận.

B. Vị trí trọng tâm thấp hơn so với các vị trí lân cận.

C. Vị trí trọng tâm không đổi so với các vị trí lân cận.

D. Vị trí trọng tâm cao hoặc thấp hơn so với các vị trí lân cận nhưng lực tác dụng phải bằng không.

5.2. Chọn câu **sai**:

Mức vững vàng của một vật càng kém khi

A. trọng tâm càng cao.

B. diện tích mặt chân đế hẹp

C. trọng tâm càng cao và diện tích mặt chân đế hẹp.

D. trọng tâm của vật thấp.

5.3. Chọn câu **sai**:

Khi hợp lực tác dụng lên vật rắn bằng không thì khối tâm vật có thể:

A. Đứng yên.

B. Chuyển động thẳng đều.

C. Có thể đứng yên hoặc chuyển động thẳng đều

D. Quay đều xung quanh một trục cố định

5.4. Ô tô không được chất hàng hóa nhiều trên cao vì lí do chính nào:

A. Trên cao lực cản của gió nhiều.

B. Dễ rơi hàng xuống đường gây tai nạn.

C. Dễ bị lật xe khi chạy

D. Gây khó khăn cho lái xe khi quan sát phía sau.

5.5. Vật ở trạng thái cân bằng không bền khi:

A. Vị trí trọng tâm cao hơn so với các vị trí lân cận.

B. Vị trí trọng tâm thấp hơn so với các vị trí lân cận.

C. Vị trí trọng tâm không đổi so với các vị trí lân cận.

D. Vị trí trọng tâm cao hoặc thấp hơn so với các vị trí lân cận nhưng lực tác dụng phải bằng không.

5.6. Một quả cầu đặc, một nửa bằng gỗ, một nửa bằng chì đặt trên một mặt nằm ngang. Quả cầu có thể nằm cân bằng ở dạng nào?

A. Bền. C. Phiếm định.

B. Không bền. D. Hoặc A hoặc B.

5.7. Chọn câu sai

A. Hòn bi ở trạng thái cân bằng bền khi được đặt trên mặt bàn nằm ngang.

B. Nghệ sĩ xiếc đi trên dây là ở trạng thái cân bằng không bền.

C. Con khỉ nắm chặt cành cây đu mình là ở trạng thái cân bằng bền.

D. Con lật đật đứng ở trạng thái cân bằng bền.

5.8. Vật ở trạng thái cân bằng bền khi:

A. Vị trí trọng tâm cao hơn so với các vị trí lân cận.

B. Vị trí trọng tâm thấp hơn so với các vị trí lân cận.

C. Vị trí trọng tâm không đổi so với các vị trí lân cận.

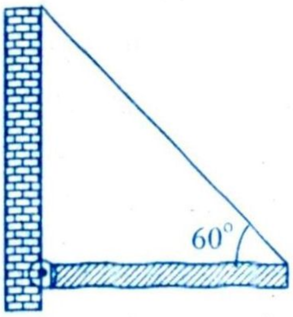
D. Vị trí trọng tâm cao hoặc thấp hơn so với các vị trí lân cận nhưng lực tác dụng phải bằng không.

b. Bài tập trắc nghiệm

5.9. Một cái xà nằm ngang có chiều dài 10m, trọng lượng 200 N. Một đầu xà gắn với bản lề ở tường, đầu kia được giữ bởi một sợi dây làm với phương nằm ngang một góc 60° (Hình 1.3). Sức căng của sợi dây là:

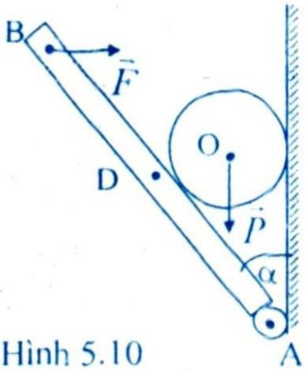
A. 200 N C. 115,6 N

B. 100 N D. 173 N.



Hình 5.9

5.10. Một quả cầu O khối lượng m kẹp giữa một bức tường và một thanh AB nhờ một lực $\vec{F}$ nằm ngang đặt tại đầu B của thanh. Thanh AB có khối lượng không đáng kể, có thể quay được quanh trục A và tiếp xúc với quả cầu tại điểm D là điểm giữa của thanh AB (Hình 5.10). Bỏ qua ma sát giữa quả cầu và tường.



Hình 5.10

a) Tính góc α hợp bởi thanh và tường.

b) Chiều dài l của thanh AB bằng bao nhiêu so với bán kính R của quả cầu nếu ta tác dụng lực $\vec{F}$ đúng bằng trọng lượng quả cầu?

A. α = 45°; l = 2R B. α = 25°; l = 1,5R

C. α = 30°; l = 1,8R D. α = 60°; l = 3R.

5.11. Một quả cầu được kẹp không ma sát giữa một bức tường thẳng đứng và một mặt phẳng nghiêng một góc 60° so với mặt nằm ngang. Quả cầu có khối lượng 50 kg. Hãy xác định các phản lực đặt lên quả cầu.

A. Q_1 = 245 N; Q_2 = 212 N C. Q_1 = 345 N; Q_2 = 312 N

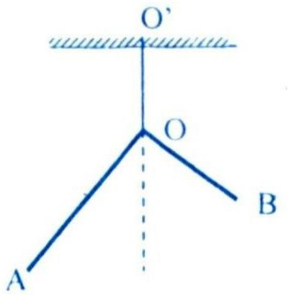
B. Q_1 = 445 N; Q_2 = 412 N D. Q_1 = 545 N; Q_2 = 512 N.

5.12. Hai thanh đồng chất OA và OB khối lượng m_1 và m_2 được hàn chắc thành một góc vuông. Người ta treo hệ vào điểm O' bằng một sợi dây O'O (Hình 5.12). Thanh OA lập với phương thẳng đứng một góc α = 6,3°. Hãy xác định momen của trọng lực tác dụng lên các thanh đối với trục nằm ngang Δ đi qua O và vuông góc với mặt giấy.

Cho OA = 3OB = 0,90m; $g = 9,8\ m/s^2$.
$m_1 = 3m_2 = 1,5$ kg.

A. –0,73 Nm; B. 8Nm;

C. 32Nm; D. 0,8 Nm.



Hình 5.12

5.13. Một vật nhỏ S khối lượng m được treo ở đầu một sợi chỉ mảnh. Vật S bị hút bởi một thanh thủy tinh hữu cơ nhiễm điện. Lực hút của thanh thủy tinh có phương nằm ngang. Vật S nằm cân bằng khi sợi chỉ làm một góc α với phương thẳng đứng.

a) Xác định góc α theo các lực đặt.

b) Tính sức căng của sợi dây.

Cho biết: m = 0,5g; $F = 3.10^{-3}$N; lấy $g = 10\ m/s^2$.

A. $\alpha \approx 36^\circ$; $T = 8,83.10^{-3}$ N C. $\alpha \approx 25^\circ$; $T = 6,43.10^{-3}$ N

B. $\alpha \approx 35^\circ$; $T = 7,83.10^{-3}$ N D. $\alpha \approx 31^\circ$; $T = 5,83.10^{-3}$ N.

5.14. Một hình trụ bằng nhôm có chiều cao 20 cm, bán kính 1 cm được treo vào đầu một lực kế. Khối lượng riêng của nhôm là 2,7 g/cm^3. Bỏ qua sức đẩy Ác–si–mét của không khí. Khi cân bằng, lực kế chỉ bao nhiêu?

A. 12,37N B. 1,66N C. 4,82N D.3,6N.

5.15. Một hình trụ bằng nhôm có chiều cao 20 cm, bán kính 1 cm được treo vào đầu một lực kế. Khối lượng riêng của nhôm là 2,7 g/cm^3. Bỏ qua sức đẩy Ác–si–mét của không khí. Nhúng hình trụ chìm hoàn toàn trong nước. Xác định lực đẩy Ác–si–mét. Số chỉ của lực kế là bao nhiêu?

A. $F_A = 0,54$N; F = 1,67 N C. $F_A = 0,48$N; F = 1,24 N

B. $F_A = 0,62$N; F = 1,04 N D. $F_A = 0,78$N; F = 1,23 N.

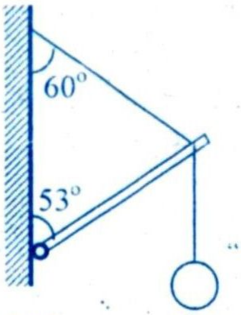
5.16. Một cái xà đồng chất khối lượng 10 kg, dài 4m, một đầu gắn vào tường nhờ một bản lề, đỡ một khối lượng 20 kg (Hình 5.16). Xác định sức căng của sợi cáp treo và các thành phần của phản lực của tường tác dụng lên đầu xà.

A. T = 212,5 N; N_x =284 N; N_y = 187,75 N.

B. T = 312,5 N; N_x =184 N; N_y = 187,75 N.

C. T = 212,5 N; N_x =184 N; N_y = 987,75 N.

D. T = 212,5 N; N_x =184 N; N_y = 187,75 N.



Hình 5.16

5.17. Biết momen quán tính của một bánh xe đối với trục của nó là 12,3 $kg.m^2$. Bánh xe quay với vận tốc góc không đổi và quay được 602 vòng trong một phút. Tính động năng của bánh xe.

A. 12.200J B. 16.800J C. 18.400J D. 24.400J.

5.18. Cho hệ như Hình 5.18. Hệ nằm cân bằng.

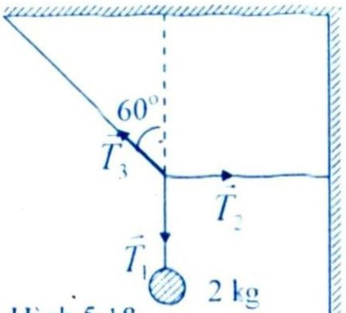
Sức căng T_2 của sợi dây nằm ngang có giá trị:

A. 39,2 N.

B. 0 N.

C. 18,6 N.

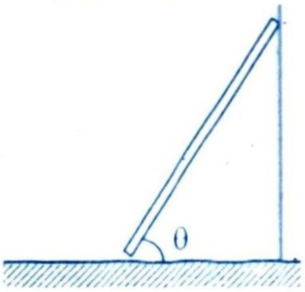
D. 33,9 N.



Hình 5.18

5.19 Một thanh đồng chất chiều dài L, trọng lượng P = 50 N tựa vào một bức tường nhẵn thẳng đứng (Hình 5.19). Biết hệ số ma sát nghỉ giữa thanh và mặt sàn là $\mu = 0{,}40$. Hãy xác định góc nhỏ nhất giữa thanh và sàn để thanh không bị trượt.

A. 30° B. 45°; C. 51,3° D. 62,1°.

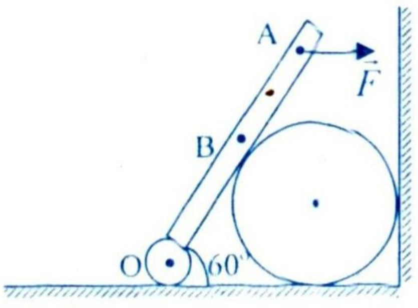


Hình 5.19

5.20. Thanh OA có một bản lề O và tựa vào quả cầu ở điểm B như Hình 5.20. Thanh chịu tác dụng của một lực $\vec{F}$ có phương nằm ngang và độ lớn bằng 50 N. Tìm phản lực của quả cầu tác dụng lên thanh, biết OB = BA, thanh hợp với phương nằm ngang một góc 60°, khối lượng của thanh không đáng kể.

A. Q = 54,8 N B. Q = 86,6N

C. Q = 85,75 N D. Q = 72,26 N.

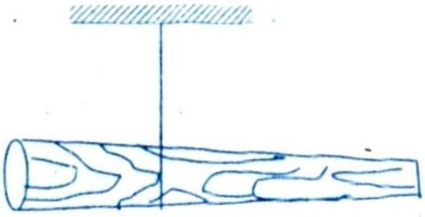


Hình 5.20

VI. HỢP LỰC SONG SONG

a. Câu hỏi trắc nghiệm lí thuyết.

6.1. Một cái gậy đồng chất, có một đầu to, một đầu nhỏ được treo ở vị trí nằm ngang bằng một sợi dây (Hình 6.1). Cưa đôi cái gậy ở vòng dây treo thì



Hình 6.1

A. Trọng lượng hai phần bằng nhau.

B. Trọng lượng phần có đầu to lớn hơn trọng lượng phần có đầu nhỏ vì trọng tâm của nó ở gần nút hơn.

C. Trọng lượng phần có đầu nhỏ lớn hơn trọng lượng phần có đầu to vì dài hơn.

D. Không xác định được, cần cân lại từng đoạn.

6.2. Điều nào sai khi nói về hợp lực song song cùng chiều:

A. Có chiều trùng với lực bé hơn.

B. Có độ lớn bằng hiệu hai lực.

C. Đường tác dụng chia chia trong khoảng cách giữa hai lực thành hai đoạn tỉ lệ nghịch với độ lớn hai lực đó.

D. Có phương song song với hai lực trên.

b. Bài tập trắc nghiệm.

6.3. Hai lực song song cùng chiều có đường tác dụng cách nhau một đoạn 0,2m. Nếu một trong hai lực có giá trị 13 N và hợp lực của chúng có đường tác dụng cách lực kia một đoạn 0,08m.

a) Tính độ lớn của hợp lực.

b) Tính độ lớn của lực kia.

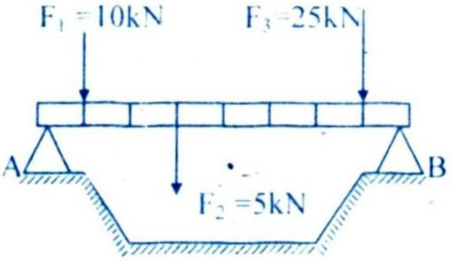
A. F = 22,5 N; F_2 = 9,5N.

B. F = 32,5 N; F_2 = 19,5N.

C. F = 12,5 N; F_2 = 8,5N.

D. F = 36,5 N; F_2 = 24,6N.

6.4. Xác định độ lớn và vị trí của hợp lực của hệ lực đặt lên một xà (Hình 6.4). Xà có chiều dài 80 m.



Hình 6.4

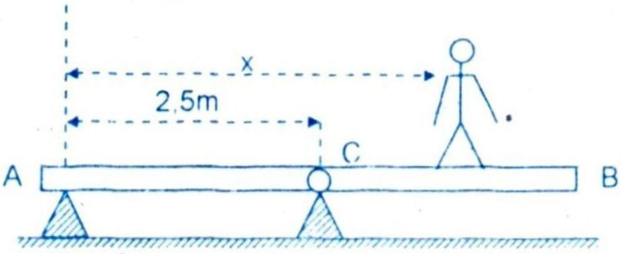
A. F= 50kN, cách A 30m

C. F= 40kN, cách A 50m.

B. F= 20kN, cách A 20m

D. F= 30kN, cách A 60m.

6.5. Một cái xà đồng chất AB dài 4m, nặng 1000 N, xà có thể quay quanh một trục cố định C cách đầu A một khoảng 2,5m và tựa vào một mố ở A. Một người nặng 750N đi dọc theo xà bắt đầu từ đầu A (Hình 6.5).



Hình 6.5

Tính khoảng cách xa nhất kể từ A mà người đó có thể đi được.

A. x = 2,166m B. x = 3,166m C. x = 2,18 D. x = 1,34m.

6.6. Có ba chất điểm khối lượng 5 kg, 4 kg và 3 kg được đặt trong một hệ tọa độ Oxyz như sau: 5 kg có tọa độ (0,0); 3 kg có tọa độ (0,4), và 4 kg có tọa độ (3,0). Các tọa độ được đo bằng mét. Hỏi phải đặt một chất điểm khối lượng 8 kg tại vị trí nào để khối tâm của hệ nằm tại gốc O (0,0)?

A. x = 1m; y = 1,5m

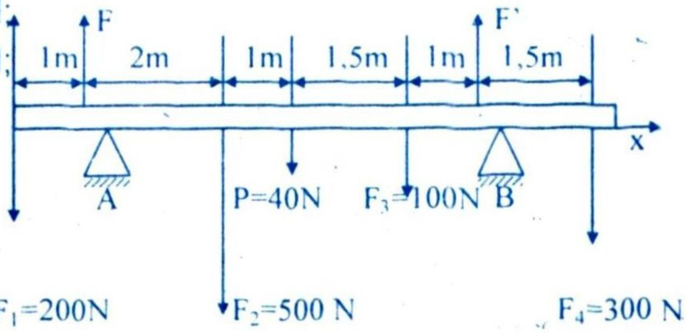
C. x = –1,2m, y = 1,5m.

B. x = –1,5m; y = –1,5m.

D. x = –2,1m,y = 1,8m.

6.7. Một thanh có chiều dài 8 m, trọng lượng 40 N đặt trên hai mố A và B có vị trí như Hình 6.7. Trên thanh có những lực $\vec{F}_1, \vec{F}_2, \vec{F}_3, \vec{F}_4$ được biểu diễn trên hình vẽ. Hãy xác định các phản lực $\vec{F}$ và $\vec{F}$ của hai mố A và B.

A. F = 457,6N; F' = 586,5N;
B. F = 630,9N; F' = 509,1N;
C. F = 857N; F' = 526N
D. F = 635N; F' = 442N

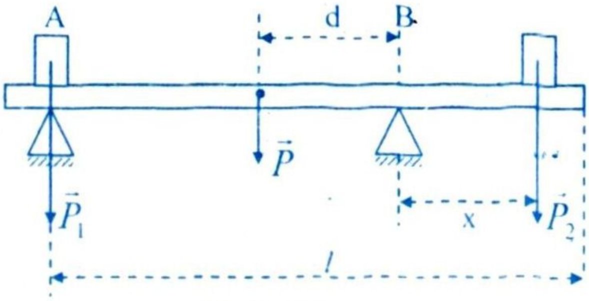


Hình 6.7

6.8. Một thanh khối lượng không đáng kể dài 1m được treo bằng một sợi dây ở vạch 50cm. Trên thanh người ta treo hai vật, một có khối lượng 300g ở vạch 10 cm và một vật 200g ở vạch 60 cm. Hãy xác định vị trí treo một vật thứ ba khối lượng 400 g để thanh nằm thăng bằng.

A. vạch 30 B. Vạch 25 C. vạch 75 D. Vạch 80.

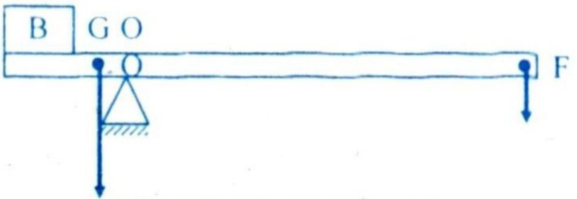
6.9. Một thanh đồng chất, trọng lượng P = 12N, chiều dài l = 1m được đỡ nằm ngang ở hai điểm A và B. Trên thanh có hai vật nặng P_1 = 8N đặt cố định tại A còn P_2 = 80N đặt ở vị trí cách B một đoạn x (Hình 6.9). Hãy xác định x để cho phản lực lên thanh tại A bằng không. Biết d = 0,3m.



Hình 6.9

A. 0,4m B. 0,25m C. 0.3m D. 0.125m.

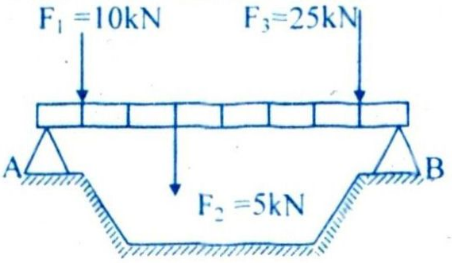
6.10. Một thanh chắn đường có chiều dài 7,8m, trọng lượng 210 N. Trọng tâm G của thanh ở cách đầu bên trái 1,2 m (Hình 6.10). Thanh có thể quay xung quanh một trục nằm ngang cách đầu bên trái 1,5m. Hỏi phải tác dụng lên đầu bên phải một lực bằng bao nhiêu để giữ thanh nằm ngang?



Hình 6.10. Thanh chắn đường

A. F = 15N B. F = 12N C. F = 11N D. F = 10N.

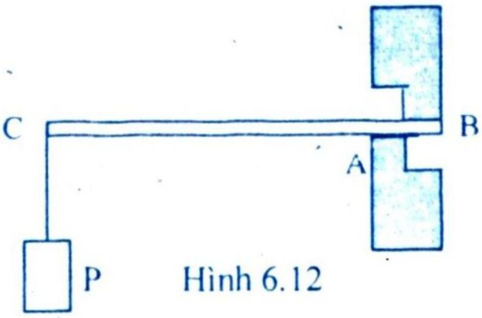
6.11 Xác định các phản lực ở đầu A và B của các mố của hệ lực đặt lên một xà (Hình 6.11). Xà có chiều dài 80 m.



Hình 6.11

A. N_A = 15kN; N_B = 25 kN C. N_A = 17kN; N_B = 23 kN
B. N_A = 20kN; N_B = 20 kN D. N_A = 25kN; N_B = 15 kN.

6.12. Một cái dầm đồng nhất dài 4m trọng lượng 5 kN, được chôn thẳng góc vào bức tường dày 0,5m. Dầm được giữ sao cho tựa lên hai cạnh tường A và B như trên Hình 6.12 Xác định các phản lực ở A và B nếu đầu C của dầm treo một vật nặng P = 40 kN.



Hình 6.12

A. $Q_A = 440$ kN; $Q_B = 495$ kN

B. $Q_A = 240$ kN; $Q_B = 205$ kN

C. $Q_A = 340$ kN; $Q_B = 295$ kN

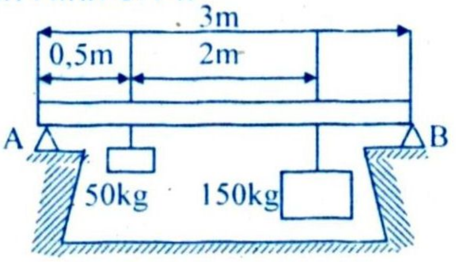
D. $Q_A = 634$ kN; $Q_B = 4125$ kN.

6.13. Hai lực song song cùng chiều, có độ lớn 20 N và 30 N. Khoảng cách giữa đường tác dụng của hợp lực của chúng đến lực lớn hơn bằng 0,8m. Tìm khoảng cách giữa hai lực đó.

A. 1m B. 1,5m C. 2m D. 2,5 m.

6.14. Một cái xà đồng chất khối lượng 100 kg, đặt lên hai mố A và B. Có các khối lượng treo lên xà tại các vị trí ghi trên Hình 6.14.

Tính các phản lực ở hai đầu.



Hình 6.14

A. $N_A = 15$kN; $N_B = \frac{2}{3}$ kN

B. $N_A = 0,4$ kN; $N_B = 2$ kN

C. $N_A = 1$kN; $N_B = \frac{2}{3}$ kN

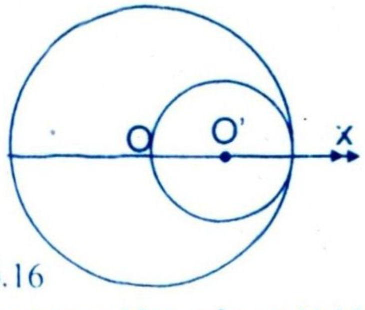
D. $N_A = \frac{2}{3}$ kN; $N_B = \frac{4}{3}$ kN.

6.15. Hai lực song song ngược chiều, có độ lớn 20 N và 30 N. Khoảng cách giữa đường tác dụng của hợp lực của chúng đến lực lớn hơn bằng 0,8m. Tìm hợp lực và khoảng cách giữa hai lực đó.

A. F = 50N; d = 1,2m C. F = 10N; d = 0,4m

B. F = 60N; d = 0,4m D. F = 10N; d = 1,2m.

6.16. Tìm khối tâm của một hình tròn đồng chất bán kính R, bị khoét một phần cũng hình tròn, đường kính bằng R' và nằm trọn trong hình tròn (Hình 6.16)?



Hình 6.16

A. Cách O $x = 0,5R$

B. Cách O $x = R/8$

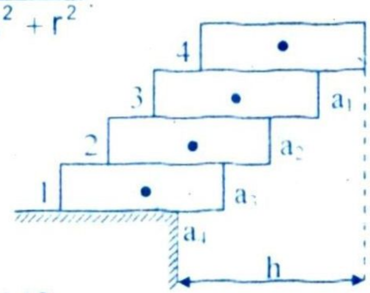
C. Cách O $x = R/6$

D. Cách O $x = R/3$.

6.17. Tìm trọng tâm của một hình tròn đồng chất bán kính R, bị khuyết một lỗ tròn tâm A bán kính r. Biết OA = a, a + r < R.

A. $x_C = \dfrac{-ar^2}{R^2 + r^2}$ C. $x_C = \dfrac{ar}{R^2 + r^2}$

B. $x_C = \dfrac{R^2 + 2ar}{R + r}$ D. $x_C = \dfrac{R^2 - ra}{2R^2 + r^2}$

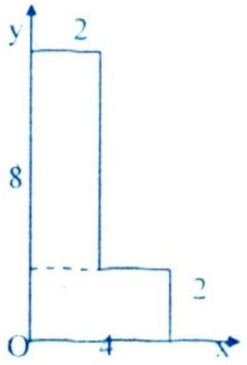


Hình 6.18

6.18. Bốn viên gạch giống nhau, mỗi viên có chiều dài L, được đặt chồng lên nhau sao cho một phần của mỗi viên nhô ra ngoài viên ở dưới (Hình 6.18). Hãy tính tổng các giá trị lớn nhất của các đoạn a_1, a_2, a_3, a_4 là h sao cho chồng gạch vẫn cân bằng.

A. h = 1,5L B h = 25/13L

C. h = 25/24 L D. h = 21/17L.



Hình 6.19

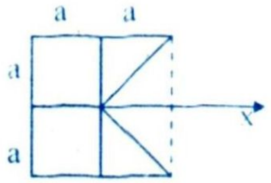
6.19. Tìm khối tâm của một tấm mỏng đồng chất hình chữ L, có kích thước như trên Hình 6.19.

A. x = 1,8; y = 1,5.

B. x = 1,5; y = 2,5

C. x = −1,2, y = 1,5

D. x = 1,4,y = 3.



Hình 6.20

6.20. Xác định khối tâm của một tấm mỏng vuông đồng chất bị cắt một phần có hình dạng và kích thước như Hình 6.20.

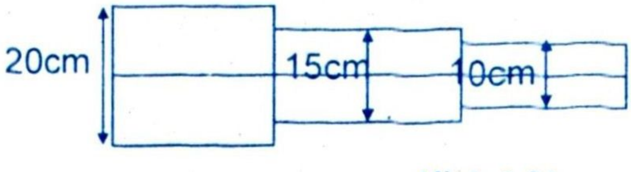
A. Cách O x = 3a/8

B. Cách O x = 2a/9

C. Cách O x = 3a/7

D. Cách O x = a/8.

6.21. Một trục máy đồng chất gồm ba phần hình trụ: phần 1 đường kính 20 cm, dài 30 cm; phần 2 đường kính 15 cm, dài 40 cm; phần 3 đường kính 10 cm, dài 30 cm (Hình 6.21). Tìm khối tâm của trục máy.



Hình 6.21

A. x_C = 11,25 cm C. x_C = 31,25 cm

B. x_C = 21,25 cm D. x_C = 41,25 cm.

B. HƯỚNG DẪN VÀ TRẢ LỜI

I. CHUYỂN ĐỘNG QUAY CỦA VẬT RẮN

1.1. Trả lời: Chọn A.

Mọi điểm của vật đều vẽ thành cùng một đường tròn.

1.2. Trả lời: Chọn A.

1.3. Trả lời: Chọn C.

1.4. Trả lời: Chọn B.

1.5. Trả lời: Chọn B.

1.6. Trả lời: Chọn D. Tổng véctơ gia tốc pháp tuyến và gia tốc tiếp tuyến.

1.7. Trả lời: Chọn B. Vận tốc góc không đổi.

1.8. Trả lời: Chọn B.

1.9. Trả lời: Chọn B.

1.10. Trả lời: Câu D. Khi gia tốc góc cùng dấu với vận tốc góc thì vật quay nhanh dần, khi chúng ngược dấu thì vật quay chậm dần.

1.11. Trả lời: Chọn A.

1.12. Trả lời: Chọn D.

1.13. Trả lời: Chọn D. Vận tốc đầu ω_o =300v/phút = 5v/s = 10π rad/s;

sau 1 s $\omega = 0,9.\ 10\pi = 9\pi$ rad/s, suy ra $\beta = -\pi$ rad/s^2;

sau 2 s vận tốc góc là $\omega = \omega_o + \beta t = 10\pi - 2\pi = 8\pi$ rad/s.

1.14. Trả lời: Chọn C. 75 vòng.

1.15. Trả lời: Chọn D.

Vì tốc độ đầu 2 vòng/s, tốc độ sau 10 vòng /s, nên suy ra $\beta = 0,27$ vòng/s^2;

từ đó ta có $t = \dfrac{2v/s}{0,27} = 7,5$ s.

1.16. Trả lời: Chọn D. $t = \dfrac{\omega - \omega_o}{\beta} = 62,8$s.

1.17. Trả lời: Chọn B. 2 vòng/s;

1.18. Trả lời: Chọn C. $v = \omega R\cos\varphi = 403$ m/s; $a_n = 0,029$m/s^2.

1.19. Trả lời: Chọn B. Gia tốc trung bình của xe bằng:

$$a_{TB} = \frac{15000}{3600.20} = 0,21\ m/s^2.$$

Gia tốc góc trung bình của líp xe bằng: $\beta_{lip} = \dfrac{a_{TB}}{R} = \dfrac{0,21}{0,5} = 0,42$ rad/s^2.

Gia tốc góc trung bình của đĩa xe bằng: $\beta = \dfrac{\beta_{lip}.11}{30} = 0,154$ rad/s^2.

1.20. Trả lời: Chọn D. $a_t = 128$ m/s^2; $a_n = 8$m/s^2

1.21. Trả lời: Chọn A.

Giải: Có hai chuyển động. Trong 8 s đầu bánh xe chịu tác dụng của ngoại lực và lực ma sát khiến nó có gia tốc góc 5 rad/s^2. Vận tốc góc đạt được có thể tính bằng công thức sau: $\omega = \omega_o + \beta t$

$\omega = 0 + 5.8$ rad/s = 40 rad/s.

Giai đoạn sau bánh xe quay được 10 vòng = 10. 2π rad. Gia tốc góc β_1 trong giai đoạn này được tính theo công thức sau: $\omega_1{}^2 - \omega^2 = 2\beta_1\varphi$

trong đó ω_1 là vận tốc góc cuối cùng, bằng 0; ω là vận tốc góc ở đầu giai đoạn hai, bằng vận tốc góc đạt được sau 8 s đầu bằng 40 rad/s, φ là góc quay được, bằng 20π rad. Từ đó tính được gia tốc góc β_1.

$\beta_1 = \dfrac{-\omega^2}{2\varphi} = \dfrac{-(40)^2}{(2.20\pi)} = -\dfrac{40}{\pi}$ rad/s^2; tiếp thêm: $t_1 = \dfrac{2\varphi}{\omega} = \pi$ (s).

Thời gian quay bằng 8s + π (s) = 11,14 s.

1.22. Trả lời: Chọn D. Gia tốc trung bình của xe bằng:

$$a_{TB} = \frac{15000}{3600.20} = 0,21 \text{ m/s}^2.$$

Gia tốc góc trung bình của líp xe bằng:

$$\beta_{lip} = \frac{a_{TB}}{R} = \frac{0,21}{0,5} = 0,42 \text{ rad/s}^2.$$

1.23. Trả lời: Chọn B. ω = 8 rad/s v =16m/s;

1.24. Trả lời: Chọn C.

Vận tốc của máy bay bằng v_1 = 480 km/s = 133,33 m/s. Vận tốc này là vận tốc kéo theo của cánh quạt, nó luôn luôn vuông góc với vận tốc dài v_2 của đầu cánh quạt. Vậy vận tốc của đầu cánh quạt so với mặt đất bằng:

$$v = \sqrt{v_1^2 + v_2^2} = \sqrt{133,33^2 + 392,7^2} = 414,72 \text{ m/s}.$$

1.25. Trả lời: Chọn A.

Số vòng trong phần ghi bằng:

$n = \dfrac{R_{ng} - R_{tr}}{d}$, với d là khoảng cách giữa hai đường xoắn cạnh nhau.

$d = 1,6\ \mu m = 1,6.10^{-4}$ cm.

Thay các giá trị của các bán kính và của d vào công thức trên, ta được:

$n = \dfrac{5,8 - 2,5}{1,6.10^{-4}} = 20\ 625$ vòng.

Bán kính trung bình của các vòng bằng: $R = \dfrac{R_{ng} + R_{tr}}{2} = 4,15$ cm.

Độ dài toàn phần của đường quét bằng:

L = 2π.4,15 (cm).20 625 (vòng) = 537 802,65 cm = 5 378,0 m.

Thời gian quét t = L/v = 4137 s.

1.26. Trả lời: Chọn D. β =5 rad/s^2; φ =10 rad.

1.27. Trả lời: Chọn A. $v = 392,7$ m/s.

1.28. Trả lời: Chọn B. Ta có $\omega = \frac{v}{R}$

từ đó suy ra $\omega_1 = 52,0$ rad/s và $\omega_2 = 22,4$ rad/s.

1.29. Trả lời: Chọn B. $\omega = 120\pi$ rad/s; $\varphi = 180\pi$ rad.

1.30. Trả lời: Chọn C

Gia tốc góc là 0,15 rad/s^2 vậy gia tốc tiếp tuyến $a_t = \beta.R = 0,15.5 = 0,75$ m/s^2.

Gia tốc pháp tuyến (hướng tâm) $a_n = \frac{V^2}{R} = 45$ m/s^2.

Gia tốc toàn phần người đó chịu bằng

$$a = \sqrt{a_t^2 + a_n^2} = \sqrt{0,75^2 + 45^2} = 45,0 \text{ m/s}^2 = 4,5g$$

Người đó chịu một gia tốc gấp 4,5 lần gia tốc trọng trường.

1.31. Trả lời: Chọn A.

Gia tốc tiếp tuyến $a_t = \frac{75\,000 - 50\,000}{3\,600.10} = 0,69$ m/s^2.

Gia tốc góc $\beta = \frac{a_t}{R} = \frac{0,69}{100} = 6,9.10^{-3}$ rad/s^2.

1.32. Trả lời: Chọn C. $\frac{a_p}{a_g} = 192$

1.33. Trả lời: Chọn C. Quãng đường đi được trong một phút bằng:

$s = 15.10^3 : 60 = 250$ m.

Mỗi vòng quay của bánh xe có chiều dài bằng:

$L = \pi.d = 3,14.0,66 = 2,075$ m.

Số vòng quay trong một phút bằng:

$N = \frac{s}{L} = \frac{250}{2,075} = 120,48$ vòng.

Số vòng đó cũng là số vòng quay của líp xe. Đĩa có đường kính gấp đôi đường kính của líp nên số vòng đạp của người sẽ giảm đi một nửa, tức là bằng 60,24 vòng.

1.34. Trả lời: Vận tốc góc $\omega = \frac{d\theta}{dt} = 0,6.t = 3$ rad/s

Vận tốc dài $v = \omega.R = 3.5 = 15$ m/s.

1.35. Trả lời: Chọn D.

1.36. Trả lời: Chọn C.

Chu kì quay bằng: $T = \frac{2\pi}{\omega} = \frac{2\pi R}{v}$ trong đó $v = 200$ km/s $= 200.10^3$ m/s;

$R = 2{,}5.10^4$ năm sánh sáng $= 2{,}5.10^4.3{,}156.3.10^8\ \dfrac{m}{s}$.

Gọi t là thời gian từ lúc hình thành Mặt Trời, $t = 4{,}6.10^9.3{,}156.10^7$ (s).

Số vòng quay của Mặt Trời quanh tâm của thiên hà bằng: $N = \dfrac{t}{T}$.

Thay các giá trị ở trên vào công thức, ta được $N \approx 19{,}5$ vòng.

1.37. Trả lời: Chọn C. $0{,}31\ rad/s^2$.

1.38. Trả lời: Câu B. (Ta cần đổi rađian ra độ, 1 rad = 57,3°.)

1.39. Trả lời: Chọn C. 5 vòng/s = 10π rad/s;

1.40. Trả lời: Chọn A. t = 30 s; $\varphi = 1800$ rad.

1.41. Trả lời: Chọn D. vì $\beta = 0{,}27$ vòng/s^2; nên N (vòng) $= \dfrac{1}{2}.0{,}27t^2$.

1.42. Trả lời: Chọn B. $\alpha = \dfrac{20}{16} = 1{,}25\ rad = 71{,}62^o$.

1.43. Trả lời: Chọn B.

Gia tốc tiếp tuyến $a_t = \dfrac{75\,000 - 50\,000}{3\,600.10} = 0{,}69\ m/s^2$.

Gia tốc góc $\beta = \dfrac{a_t}{R} = \dfrac{0{,}69}{100} = 6{,}9.10^{-3}\ rad/s^2$.

Gia tốc toàn phần $a = \sqrt{a_t^2 + a_{ht}^2}$;

lúc đầu v = 75 km/h, $a_1 = \sqrt{0{,}69^2 + \left(\dfrac{75\,000^2}{3600^2.100}\right)^2} = 4{,}39\ m/s^2$

lúc cuối v = 50 km/h, $a_2 = \sqrt{0{,}69^2 + \left(\dfrac{50\,000^2}{3600^2.100}\right)^2} = 2{,}05\ m/s^2$.

II. MÔMEN LỰC MÔMEN QUÁN TÍNH

2.1. Trả lời: Chọn A.

2.2. Trả lời: Chọn D.

2.3. Trả lời: Chọn A.

2.4. Trả lời: Chọn B.

2.5. Trả lời: Chọn B.

2.6. Trả lời: Chọn C. $kg.m^2/s^2 = (kg\ m/s^2).m = N.m$ = jun là đơn vị công trong hệ SI. Đó cũng là đơn vị của momen lực và của động năng. Momen quán tính có đơn vị là $kg.m^2$.

2.7. Trả lời: Chọn D.

2.8. Trả lời: Chọn A. Lực tạo ra momen dương thì gia tốc góc của vật là dương. Vật chuyển động quay nhanh lên hay chậm đi còn tùy thuộc dấu của vận tốc góc.

2.9. Trả lời: Câu A đúng: Đối với vật rắn ta có thể làm như vậy.

2.10. Trả lời: Chọn A.

2.11. Trả lời: Chọn D. 0,234 Nm.

III. PHƯƠNG TRÌNH ĐỘNG LỰC HỌC, MÔMEN ĐỘNG LƯỢNG

3.1. Trả lời: Câu A. Momen động lượng của hai vật bằng nhau về độ lớn và có dấu ngược nhau vì vận tốc theo hai chiều ngược nhau. Tổng hai momen đó bằng không.

3.2. Trả lời: Chọn B.

3.3. Trả lời: Chọn C. Áp dụng định luật bảo toàn momen động lượng:

$$I_1\omega_1 = (I_1 + I_2)\omega.$$

3.4. Trả lời: Chọn C.

3.5. Trả lời: Chọn C.

3.6 Trả lời: Chọn D.

3.7. Trả lời: Chọn B. Momen động lượng của người đối với khối tâm.

3.8. Trả lời: Chọn A Khi một vật rắn chuyển động tịnh tiến thẳng đều, thì momen động lượng của nó đối với một trục quay bất kì là không đổi.

3.9. Trả lời: Chọn B. Giảm mômen quán tính I vì vậy tốc độ góc tăng.

3.10. Trả lời: Chọn B. Đuôi mèo có khối lượng nhỏ so với thân mèo nên không đủ tạo một momen động lượng cần thiết. Thực tế cho thấy mèo bị chặt đuôi vẫn có khả năng tiếp đất bằng hai chân trước. Động tác cuộn tròn mình bằng gập đầu không làm lật úp mình lại được. Động tác duỗi thẳng các chân chỉ làm nhanh thêm chuyển động rơi vì làm giảm momen quán tính đối với khối tâm.

3.11. Trả lời: Chọn D. $I = 0,128\ kg.m^2$; $I = mr^2 \Rightarrow m = 0,8$ kg.

3.12. Trả lời: Chọn B

Giải: Ta có $\omega = 0 + 5.8$ rad/s = 40 rad/s.

Giai đoạn sau bánh xe quay được 10 vòng = 10. 2π rad. Gia tốc góc β_1 trong giai đoạn này được tính theo công thức sau:

$$\omega_1^2 - \omega^2 = 2\beta_1\varphi$$

trong đó ω_1 là vận tốc góc cuối cùng, bằng 0; ω là vận tốc góc ở đầu giai đoạn hai, bằng vận tốc góc đạt được sau 8 s đầu bằng 40 rad/s, φ là góc quay được, bằng 20π rad. Từ đó tính được gia tốc góc β_1.

$$\beta_1 = \frac{-\omega^2}{2\varphi} = \frac{-(40)^2}{(2.20\pi)} = -\frac{40}{\pi}\ \text{rad/s}^2$$

Momen lực ma sát bằng: $M_{ms} = I.\beta_1 = 0,85.\left(-\frac{40}{12}\right) = -10,83$ N.m

Momen ngoại lực bằng: $M_{ngl} + M_{ms} = I.\beta$

$$M_{ngl} = M_{ms} + I\beta = I(\beta - \beta_1) = 0,85\left(5 + \frac{40}{\pi}\right) = 15,08 \text{ N.m.}$$

3.13. Trả lời: Chọn B.

Giải: Hệ gồm vật nặng và ròng rọc. Trên vật có hai lực tác dụng theo phương thẳng đứng: trọng lực $\vec{P}$ hướng xuống dưới và lực căng $\vec{T}$ hướng lên trên. Phương trình động lực học đối với vật là:

$$\vec{P} + \vec{T} = m_1\vec{a}$$

hay $P - T = m_1a$ (1)

Ròng rọc chịu tác dụng của sức căng hướng xuống dưới với momen bằng:

$$M = T.r = I.\beta = \frac{1}{2}m_2r^2.\frac{a}{r} \qquad (2)$$

Từ (1) và (2) ta có:

$$P = a(m_1 + 0,5\,m_2)$$

Hay là $a = \frac{P}{m_1 + 0,5m_2} = \frac{50}{5,1 + 0,5.3} = 7,57 \text{ m/s}^2$

và $v = \sqrt{2as} = \sqrt{2.7,57.6} = 9,53$ m/s.

3.14. Trả lời: Chọn A.

Giải: a/ Hệ gồm vật nặng và ròng rọc. Trên vật có hai lực tác dụng theo phương thẳng đứng: trọng lực $\vec{P}$ hướng xuống dưới và lực căng $\vec{T}$ hướng lên trên. Phương trình động lực học đối với vật là:

$$\vec{P} + \vec{T} = m_1\vec{a}$$

hay $P - T = m_1a$ (1)

Ròng rọc chịu tác dụng của sức căng hướng xuống dưới với momen bằng:

$$M = T.r = I.\beta = \frac{1}{2}m_2r^2.\frac{a}{r} \qquad (2)$$

Từ (1) và (2) ta có:

$$P = a(m_1 + 0,5\,m_2)$$

Hay là $a = \frac{P}{m_1 + 0,5m_2}$

Thay vào (2), ta được:

$$T = \frac{1}{2}\frac{m_2P}{m_1 + 0,5m_2} = \frac{1}{2}\frac{3.50}{5,1 + 0,5.3} = 11,36 \text{ N.}$$

3.15. Trả lời: Chọn D.

+ Gia tốc góc: $\beta = \frac{\omega - \omega_0}{t} = \frac{24}{2} = 12$ rad/s^2

+ Góc quay sau 2 giây là: $\varphi = \frac{1}{2}\beta t^2 = \frac{1}{2}.12.2^2 = 24$ rad.

+ Chiều dài đoạn dây: $l = r.\varphi = 0,25.24 = 6,0$ m.

3.16. Trả lời: Chọn B.. $I = 12$ kg.m^2

Giải: Gia tốc góc của bánh xe bằng:

$$\beta = \frac{\omega - \omega_0}{\Delta t} = \frac{10 - 0}{5} = 2 \text{ rad/s}^2$$

Tổng các momen lực đặt lên bánh xe gồm momen lực M_1 và momen lực ma sát bằng M = 24 N.m. Vậy momen quán tính I của bánh xe bằng:

$$I = \frac{M}{\beta} = \frac{24}{2} = 12 \text{ kg.m}^2.$$

3.17. Trả lời: Chọn C.

Giải: a/ Áp dụng công thức $M = f.d = 12.0,25 = 3,00$ N.m.

b/ $\beta = \frac{\omega - \omega_0}{t} = \frac{24}{2} = 12$ rad/s^2.

3.18. Trả lời: Chọn C.

Giải: Khi M_1 ngừng tác dụng, bánh xe quay chậm lại dưới tác dụng của lực ma sát. Gia tốc góc lúc này bằng: $\beta_1 = \frac{0 - 10}{50} = -0,2$ rad/s^2

Momen lực ma sát bằng: $M_{ms} = I\beta_1 = 12.(-0,2) = -2,4$ N.m

Momen lực M_1 bằng: $M_1 = M - M_{ms} = 24 - (-2,4) = 26,4$ N.m.

3.19. Trả lời: Chọn B. $\beta = 210$ rad/s^2; M = 3150 N.m.

3.20. Trả lời: Chọn C.

Giải: Gọi I là momen quán tính của ròng rọc đối với trục quay của nó. Giả sử dây không trượt trên ròng rọc. Bây giờ các sức căng T_1 và T_2 ở hai phần sợi dây là khác nhau. Chuyển động quay của ròng rọc thỏa mãn phương trình sau: $T_2.R - T_1.R = I.\beta$

Các phương trình viết cho m_1 và m_2 là:

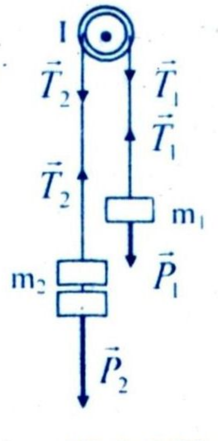
$$\vec{P}_1 + \vec{T}_1 = m_1\vec{a}_1$$

$$\vec{P}_2 + \vec{T}_2 = m_2\vec{a}_2 \qquad (1)$$

Hình chiếu trên trục Oz của các phương trình (1) là:

$$P_1 - T_1 = m_1(-a_1)$$

$$P_2 - T_2 = m_2a_2$$



Hình 3.20

Do dây không dãn và không trượt trên ròng rọc, nên trị số của các gia tốc là:

$a = a_1 = a_2 = R.\beta$

Các công thức trên trở thành:

$$P_2 - T_2 = m_2a \qquad (2)$$

$$P_1 - T_1 = -m_1a \qquad (3)$$

$$T_2.R - T_1.R = I\frac{a}{R} \qquad (4)$$

Từ ba công thức trên, ta tính được:

$$\left(\frac{I}{R^2} + m_1 + m_2\right)a = P_2 - P_1 = (m_2 - m_1)g$$

hay là: $a = \dfrac{m_2 - m_1}{m_1 + m_2 + \dfrac{I}{R^2}}g = 0{,}67\ m/s^2.$

IV. CHUYỂN ĐỘNG KHỐI TÂM - ĐỘNG NĂNG VẬT RẮN

4.1. Trả lời: Chọn C.

4.2. Trả lời: Chọn B. Động năng của hệ lúc trước và sau khi hai người đổi chỗ đều bằng không.

4.3. Trả lời: Chọn D. Động năng của mỗi vật bằng $\frac{1}{2}mv_0^2$.

4.4. Trả lời: Chọn D.

4.5. Trả lời: Chọn C.

Nếu vận tốc ban đầu là bằng nhau hay đơn giản là bằng không thì ta có:

Động năng của vật ở chân mặt nghiêng bằng thế năng của vật ban đầu. Động năng gồm động năng tịnh tiến của khối tâm và động năng quay quanh khối tâm. Ta có:

$$\frac{1}{2}mv_c^2 + \frac{1}{2}I\omega^2 = \frac{1}{2}(m(r_c)^2 + I)\omega^2 = mgh$$

Vật 1 rỗng, có momen quán tính bằng mr^2 lớn hơn momen quán tính của vật 2 nên có vận tốc góc nhỏ hơn vận tốc góc của vật 2.

4.6. Trả lời: Chọn B. vật A đi lên một đoạn thì vật B đi xuống cùng đoạn đó. Vì thế chiều cao của khối tâm không thay đổi.

4.7. Trả lời: Chọn C.

4.8. Trả lời: Chọn A. Biến thiên động năng bằng hiệu thế năng của vật ở hai vị trí đầu và cuối. Hiệu đó bằng mgh là như nhau cho cả hai vật.

4.9. Trả lời: Chọn C.

Câu A. Sai. Trong vật lí không có khái niệm tâm điểm. Thông thường người ta nói tâm điểm là điểm giữa, là nơi được chú ý nhất (ví dụ: anh ta là tâm điểm của hội nghị).

Câu B. Sai. Khối tâm không phải là điểm đặt của lực.

Câu C. Đúng. Đó là định nghĩa.

Câu D. Sai.

4.10. Trả lời: Chọn C.

4.11. Trả lời: Chọn C. Khi hình trụ lăn không trượt, một phần thế năng ban đầu chuyển sang động năng quay. Vì thế động năng của khối tâm ở chân mặt nghiêng khi lăn nhỏ hơn động năng của nó khi trượt, tức là $v_2 < v_1$.

4.12. Trả lời: Chọn C. $I = 1,95.10^{-46}$ kg.m^2. $W_đ = 3,9.10^{-22}$ J.

a) $I = \sum m_i r_i^2 = m\left(\frac{d}{2}\right)^2 + m\left(\frac{d}{2}\right)^2 = m\frac{d^2}{2} = \left(\frac{2,26.10^{-26}kg}{2}\right)\left(1,21.10^{-10}m\right)^2$

$I = 1,95.10^{-46}$ kg.m^2.

b) $W_đ = \frac{1}{2}I\omega^2 = \frac{1}{2}\left(1,95.10^{-46}\,kg.m^2\right)\left(2,0.10^{12}\,\frac{rad}{s}\right)^2$

$W_đ = 3,9.10^{-22}$ J.

(động năng tịnh tiến của phân tử ôxi ở nhiệt độ phòng bằng $6,2.10^{-21}$ J).

4.13. Trả lời: Chọn D. 24 400 J.

4.14. Trả lời: Chọn D. $I = 6\,741,6$ kg.m^2; $W_đ = 9,96.10^8$ J.

a) $I = 3.\frac{1}{3}.240.5,3^2 = 6\,741,6$ kg.m^2.

b) $W_đ = 3.6\,741,6.\left(\frac{350.2\pi}{60}\right)^2 = 9,96.10^8$ J.

4.15. Trả lời: Chọn C.

Động năng tịnh tiến bằng:

$$W_1 = \frac{1}{2}mv^2 = \frac{1}{2}.2.5,3.10^{-26}.500^2 = 1,325.10^{-20}\text{ J.}$$

Động năng quay bằng:

$$W_2 = \frac{2}{3}W_1 = \frac{2}{3}1,325.10^{-20}\text{ J}$$

Vận tốc góc bằng:

$$\omega = \sqrt{\frac{2W_2}{I}} = \sqrt{\frac{2.2.1,325.10^{-20}}{3.2.1,94.10^{-46}}} \approx 2,113.10^{12}\text{ rad/s.}$$

4.16. Trả lời: Chọn D a/ $9,71.10^{37}$ kg.m^2; b/ $2,54.10^{29}$ J.

V. CÂN BẰNG VẬT RẮN - CÁC DẠNG CÂN BẰNG.

5.1. Trả lời: Chọn C.

5.2. Trả lời: Chọn D.

5.3. Trả lời: Chọn D.

5.4. Trả lời: Chọn C.

5.5. Trả lời: Chọn A.

5.6. Trả lời: Chọn D. Nếu nửa chì đặt ở dưới thì cân bằng là bền. Nếu nửa chì đặt ở trên thì cân bằng là không bền.

5.7. Trả lời: Chọn A. Hòn bi ở trạng thái cân bằng phiếm định, không phải cân bằng bền.

5.8. Trả lời: Chọn B.

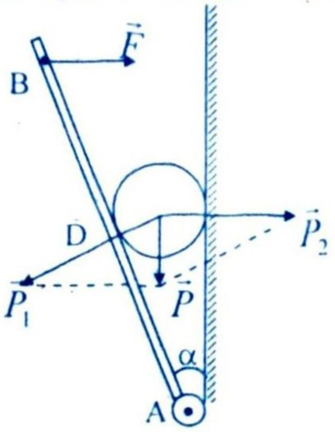
5.9. Trả lời: Chọn C. Điều kiện cân bằng về momen lực: $T.l.\sin 60^\circ = 200.l$, suy ra T = 115,6 N.

5.10. Trả lời: a) Trọng lượng $\vec{P}$ được phân tích thành hai thành phần, một vuông góc với thanh AB và một vuông góc với tường (Hình 5.10G). Thành phần P_1 vuông góc với thanh tại điểm D tạo ra một momen lực cân bằng với momen lực $\vec{F}$ (đối với trục A). Ta có các công thức sau:

$$P = P_1.\sin\alpha \qquad (1)$$

$$P_1.AD = F.AB\cos\alpha \qquad (2)$$

$$AB = 2.AD = 1 \qquad (3)$$



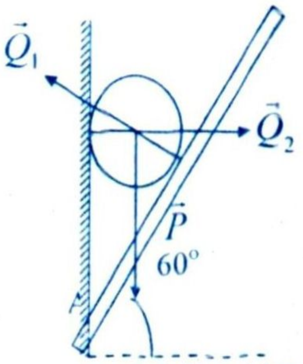
Hình 5.10G

Từ công thức trên ta có: $2.\sin\alpha\cos\alpha = \dfrac{P}{F}$; hay $\sin 2\alpha = \dfrac{P}{F}$

b) Khi F = P, thì $\sin 2\alpha = 1$

$\Rightarrow \alpha = 45^\circ$, ta có AD = DO = R. Vậy $AB = l = 2R$.

5.11. Trả lời: Chọn A. Các lực đặt lên quả cầu (Hình 5.11G) là: trọng lực $\vec{P}$ có phương thẳng đứng và hướng xuống dưới, phản lực của mặt nghiêng $\vec{Q}_1$ vuông góc với mặt nghiêng, hướng về bên trái, phản lực của bức tường $\vec{Q}_2$ nằm ngang hướng về bên phải.



Hình 5.11G

Quả cầu nằm cân bằng tĩnh, do đó ta có:

$$\vec{P} + \vec{Q}_1 + \vec{Q}_2 = \vec{0} \qquad (1)$$

Chiếu phương trình (1) lên các trục nằm ngang và thẳng đứng, ta được:

$$0 - Q_1.\sin 60^\circ + Q_2 = 0 \qquad (2)$$

$$-P + Q_1.\cos 60^\circ + 0 = 0 \qquad (3)$$

Từ đó tính được

$Q_1 = 0{,}5P = 0{,}5.50.9{,}8 = 245$ N.

$Q_2 = Q_1.0{,}8660 = 245.0{,}8660 = 212$ N.

5.12. Trả lời: Chọn A

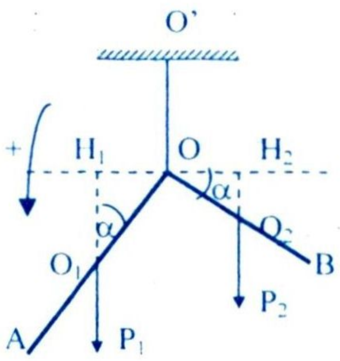
Chọn một chiều dương như Hình 5.12G.

Momen $M(P_1) = P_1.OH_1 = m_1.g.\ OO_1.\sin\alpha = 1,5.9,8.0,45.\sin 6,3^o = 0,73$ Nm.

Momem $M(P_2) = -P_2.OH_2$

$= -m_2.g.\ OO_2.\cos\alpha$

$= -\ 0,5.9,8.0,15.\cos 6,3^o\ = -\ 0,73$ Nm.



Hình 5.12G

5.13. Trả lời: Chọn D. $\alpha \approx 31^o$; $T = 5,83.10^{-3}$ N

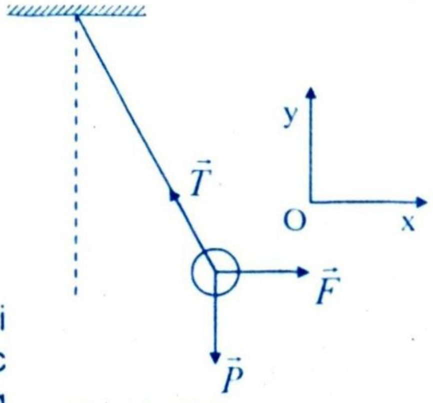
Thống kê các lực đặt lên vật (Hình 5.13G):

Trọng lượng $\vec{P}$ đặt ở trọng tâm, hướng thẳng đứng xuống dưới. Sức căng $\vec{T}$ có phương của sợi dây, chiều lên phía trên. Lực điện $\vec{F}$ có phương nằm ngang, kéo vật làm dây lệch khỏi phương thẳng đứng.

a. Do vật nằm cân bằng, ta có:

$$\vec{P} + \vec{T} + \vec{F} = \vec{0} \qquad (1)$$

Chọn một hệ tọa độ Oxy, có gốc trùng với vật, trục Ox nằm ngang hướng theo chiều lực F, trục Oy thẳng đứng hướng lên trên. Phương trình vectơ (1) có hai thành phần là:



Hình 5.13G

Trên trục Ox: $0 + (-\ T.\sin\alpha) + F = 0 \qquad (2)$

Trên trục Oy: $-P + T.\cos\alpha + 0 = 0 \qquad (3)$

Từ hai phương trình (2) và (3), ta suy ra: $\text{tg}\alpha = \dfrac{F}{P}$.

Thay giá trị của P và F vào công thức trên, ta được:

$$\text{tg}\alpha = \frac{3.10^{-3}}{5.10^{-3}} = 0,6;\ \alpha \approx 31^o.$$

b) Thay giá trị của α và P vào phương trình (3), ta tính được

$T = 5,83.10^{-3}$ N.

5.14. Trả lời: Chọn B.

Lực kế chỉ trọng lượng của vật: $P = mg = \rho\pi R^2gh$.

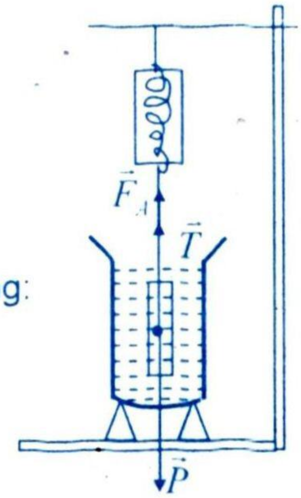
Thay các giá trị vào công thức, ta được:

$P = 2700.3,14.(0,01)^2.0,2.9,8 = 1,66$ N.

5.15. Trả lời: Chọn B.

Các lực đặt lên hình trụ là: Trọng lượng $\vec{P}$.

Lực đẩy Ác-si-mét $\vec{F}_A$ có hướng thẳng đứng lên trên, bằng:



Hình 5.15G

$F_A = \rho_N.\pi R^2 gh$

$= 1000.3,14.(0,01)^2.0,2.9,8 \approx 0,62N.$

Sức căng $\vec{T}$ của lò xo. Hình trụ nằm cân bằng.

Ta có: $\vec{P} + \vec{F}_A + \vec{T} = \vec{0}$; $\vec{T} = -(\vec{P} + \vec{F}_A)$

Do $\vec{P}$ và $\vec{F}_A$ ngược chiều nhau nên giá trị của $\vec{T}$ bằng:

$T = P - F_A = 1,66 - 0,62 = 1,04$ N.

5.16. Trả lời: Chọn D.

Điều kiện về lực: $\vec{T} + \vec{N}_x + \vec{N}_y + \vec{P}_1 + \vec{P}_2 = \vec{0}$

hay $T_x + N_x = 0;$ (1)

$T_y + N_y - P_1 - P_2 = 0$ (2)

Ngoài ra ta có $T_x = T\sin 60^\circ$; $T_y = T\cos 60^\circ$.

Điều kiện về momen các lực đối với trục quay của thanh cho:

$$P_2 L\sin 53^\circ + P_1(\frac{L}{2})\sin 53^\circ - T_x L\cos 53^\circ - T_y L\sin 53^\circ = 0 \quad (3)$$

Từ các công thức trên, ta tính được:

$T = 212,5$ N; $N_x = T\sin 60^\circ = 184$ N; $N_y = P_1 + P_2 - T_y = 187,75$ N.

5.17. Trả lời: Chọn D. 24 400 J.

5.18. Trả lời: Chọn D. $T_1 = 2.9,8 = 19,6$ N; $T_3 = \dfrac{T_1}{\sin 30^\circ}$;

$T_2 = T_3 \cos 30^\circ$.

Từ đó tính được $T_2 = 33,9$ N.

5.19. Trả lời: Chọn C.

– Để giải bài tập này cần các điều kiện sau:

– Điều kiện 1 cho phản lực của sàn N = P.

– Điều kiện 2 về momen các lực đối với điểm tựa của thang trên tường cho:

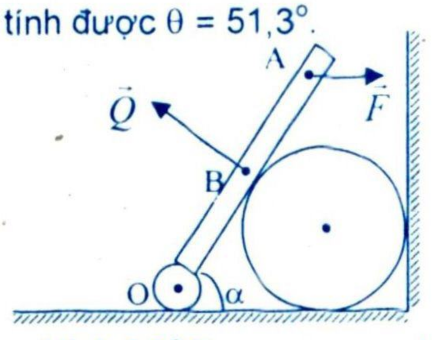
$P.\frac{L}{2}\cos\theta + \mu PL\sin\theta - NL\cos\theta = 0$, từ đó tính được $\theta = 51,3^\circ$.

5.20. Trả lời: Chọn B.

Phản lực $\vec{Q}$ của quả cầu đặt tại B và vuông góc với thanh OA (Hình 1.3G). Ta có:

$M(\vec{Q}) + M(\vec{F}) = 0$

$Q.OB - F.OA.\sin 60^\circ = 0.$



Hình 5.20G

Biết OA =2OB và sin 60° = 0,8660 ta tính được:

$$Q = 1,7320\,F = 86,60\text{ N}.$$

VI. HỢP LỰC SONG SONG

6.1. Trả lời: Chọn B. Khi gậy nằm thăng bằng thì momen đối với điểm treo của trọng lượng hai phần bằng nhau. Vì trọng tâm của phần có đầu to nằm gần điểm treo hơn nên trọng lượng của nó phải lớn hơn.

6.2. Trả lời: Chọn B.

6.3. Trả lời: Chọn B.

Hợp hai lực song song $\vec{F}_1$ và $\vec{F}_2$ cùng chiều có giá trị bằng:

$$F = F_1 + F_2 \qquad (1)$$

Đường tác dụng của hợp lực $\vec{F}$ chia trong hai lực $\vec{F}_1$ và $\vec{F}_2$ theo công thức tỉ lệ nghịch với độ lớn hai lực. Ta có: $\dfrac{F_1}{d_2} = \dfrac{F_2}{d_1} = \dfrac{F_1 + F_2}{d_1 + d_2}$ (2)

Các dữ kiện của bài là: $d = d_1 + d_2 = 0,2\text{m}$; $F_1 = 13$ N; $d_2 = 0,08$ m. Như thế, từ các công thức trên, ta có:

$$\frac{F_1 + F_2}{0,1} = \frac{13}{0,08} \text{ từ đó} \qquad F = F_1 + F_2 = \frac{0,2.13}{0,08}\text{ N}$$

$$F = 32,5\text{ N} \qquad F_2 = F - F_1 = 32,5 - 13 = 19,5\text{ N}.$$

6.4. Trả lời: Chọn C.

Hợp lực của hai lực F_1 và F_2 có độ lớn bằng:

$$F' = F_1 + F_2 = 10 + 5 = 15\text{ kN} \qquad (1)$$

Điểm đặt của F' chia trong khoảng cách giữa hai lực F_1 và F_2 theo tỉ lệ sau:

$$\frac{F_1}{F_2} = \frac{d_2}{d_1} = \frac{10}{5};\ d_2 = 2d_1 \qquad (2)$$

Theo đầu bài $d_1 + d_2 = 20$ m (3)

Từ (2) và (3) ta được: $\dfrac{3}{2}.d_2 = 20$ m.

$$d_2 = \frac{2}{3}.20 = \frac{40}{3}\text{ m} \qquad (4)$$

Hợp lực của hai lực F' và F_3 có độ lớn bằng:

$$F = F' + F_3 = 15 + 25 = 40\text{ kN} \qquad (5)$$

Khoảng cách giữa hai lực đó là:

$$d' + d_3 = 40 + \frac{40}{3} = \frac{160}{3}\text{ m} \qquad (6)$$

Điểm đặt của hợp lực F chia trong khoảng cách giữa hai lực trên như sau:

$$\frac{F'}{F_3} = \frac{15}{25} = \frac{d_3}{d'} : d_3 = 3/5.d' \qquad (7)$$

Từ (6) và (7) ta có: $\frac{5}{3}.d_3 + d_3 = \frac{160}{3}$

$$d_3 = \frac{160}{3}.\frac{3}{8} = 20 \text{ m}.$$

Vậy hợp lực F = 40 kN, đặt tại điểm O bên trái lực F_3, cách F_3 một đoạn 20 m, cách A là 50m.

6.5. Trả lời: Chọn B. Tại vị trí x_M người ở xa đầu A nhất, phản lực $\vec{Q}_A$ bằng không. Điều kiện cân bằng về momen lực đối với điểm C viết được như sau:

$$P.(x_M - 2,5) - P_1.0,5 = 0 \qquad (1)$$

P là trọng lượng của người, P_1 là trọng lượng của xà đặt tại điểm giữa xà cách C 0,5 m. Từ (1) suy ra

$$x_M = \frac{2,5P + 0,5P_1}{P} = \frac{2,5.750 + 0,5.1000}{750} = 3,166 \text{ m}.$$

6.6. Trả lời: Chọn B.. x = – 1,50 m, y = –1,50 m.

6.7. Trả lời: Chọn B

Điều kiện 1 viết được là:

$$F + F' = F_1 + F_2 + F_3 + F_4 + P$$

hay là F + F' = 200 + 500 + 100 + 300 + 40 = 1 140 N

Điều kiện 2 (đối với trục qua A) cho:

$$F_1.1 + F.5,5 = F_2.2 + F_3.4,5 + F_4.7 + P.3.$$

Thay các giá trị của các lực đã biết, từ đó tính được

$$F = \frac{3\,470}{5,5} = 630,9 \text{ N}$$

$$F' = 1\,140 - 630,9 = 509,1 \text{ N}$$

6.8. Trả lời: Chọn C. Ta có 300.40 = 200.10 + 400.x

⇒ x = (12 – 2):0,4 = 25

Vậy phải treo 50 + 25 = 75 cm.

6.9. Trả lời: Chọn D.

Ta tính momen đối với trục qua B. Từ đó rút ra:

$$x = \frac{(P_1 + P)d + P_1\frac{1}{2}}{P_2} = 0,125\text{m}.$$

6.10. Trả lời: Chọn D

Momen đối với trục qua O của các lực ở phía trái cân bằng với momen của lực F đặt ở đầu phải. F = 10N.

6.11. Trả lời: Chọn A.

Phản lực N_B thỏa mãn hệ thức:

$$N_B.80 = F_1.10 + F_2.30 + F_3.70$$

Thay các số liệu vào công thức trên, ta được:

$$N_B = \frac{10,10 + 5.30 + 25.70}{80} = 25 \text{ kN}$$

$$N_A = F - N_B = 40 - 25 = 15 \text{ kN}$$

6.12. Trả lời: Chọn C. $Q_A = 340$ kN; $Q_B = 295$ kN.

6.13. Trả lời: Chọn C.

Theo đầu bài, $F_1 + F_2 = 20 + 30 = 50$ N; $d_2 = 0,8$ m. Sử dụng công thức, ta được: $d = d_1 + d_2 = (F_1 + F_2).\frac{d_2}{F_1}$

Thay số vào, ta được: d =2m.

6.14. Trả lời: Chọn D.

Ta có phản lực ở A là $\frac{2}{3}$ kN và phản lực ở B là $\frac{4}{3}$ kN.

6.15. Trả lời: Chọn C. F = 10N; d = 0,4m.

Cách giải chú ý rằng các công thức liên quan là:

$$F = |F_2 - F_1| \qquad (1)$$

$$d = |d_2 - d_1| \qquad (2)$$

$$\frac{F_1}{d_2} = \frac{F_2}{d_1} = \frac{F}{d} \qquad (3)$$

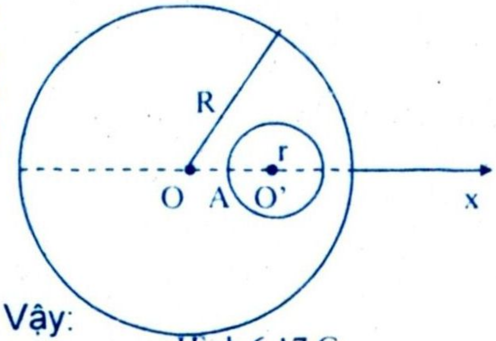
Với các dữ kiện bài là:

$F_1 = 20$ N, $F_2 = 30$ N, $d_2 = 0,8$ m.

Kết quả cho F = 10 N; d = 0,4 m; $d_1 = 1,2$ m.

6.16. Trả lời: Chọn B $\frac{R}{6}$.

6.17. Trả lời: Chọn A.$x_C = \frac{-ar^2}{R^2 + r^2}$



Hình 6.17 G

Hình tròn khuyết một lỗ có thể coi như hình tròn nguyên O ghép với hình khuyết có khối lượng âm (Hình 6.17G). Do đối xứng nên khối tâm nằm trên trục Ox có gốc tại tâm O và đi qua A. Theo công thức tính vị trí khối tâm, ta có:

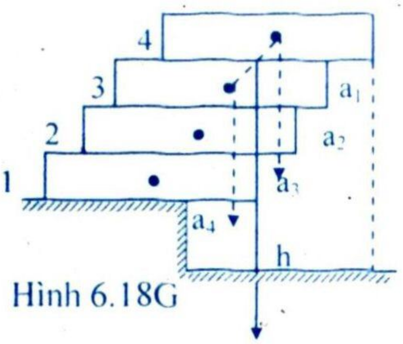
$$x_C = \frac{m_0x_0 + (-m_Ax_A)}{m_0 + m_A}$$

Các khối lượng m_0, m_A tỉ lệ với diện tích. Vậy:

$$x_C = \frac{R^2.0 - r^2a}{R^2 + r^2} = \frac{-ar^2}{R^2 + r^2}$$

6.18 Trả lời: Chọn C. h = 25/24 L.

Xét viên gạch 4 nằm ở trên cùng (Hình 6.18G). Nó chỉ có thể nhô ra ngoài viên gạch 3 nhiều nhất bằng nửa chiều dài L của viên gạch: $a_1 = \frac{1}{2}L$. Tiếp theo, đường thẳng đứng đi qua trọng tâm của hệ hai viên gạch 3 và 4 nhiều nhất chỉ có thể nằm ở mép phải của viên gạch 2. Vị trí của đường đó được xác định bằng quy tắc hợp hai lực song song, bằng nhau (bằng trọng lượng mỗi viên) cùng chiều. Đường tác dụng của trọng lượng viên gạch 4 đi qua mép phải viên 3, do đó hợp lực của hai viên gạch 3 và 4 nằm cách mép phải của viên gạch 2 một đoạn bằng $a_2 = \frac{1}{4}L$. Tiếp theo, để hệ cân bằng thì hợp lực của trọng lượng ba viên gạch 2, 3, 4 nhiều nhất chỉ có thể đi qua mép phải của viên gạch 1. Bằng cách tính tương tự, hợp lực đó có phương cách mép phải của viên gạch 1 một đoạn $a_3 = \frac{1}{6}L$. Cuối cùng, trọng tâm của cả hệ 4 viên gạch nhiều nhất chỉ có thể nằm trên đường thẳng đứng đi qua mép bàn, cách mép bàn một đoạn $a_4 = \frac{1}{8}L$. Chiều dài h bằng:



Hình 6.18G

$$h = \left(\frac{1}{2} + \frac{1}{4} + \frac{1}{6} + \frac{1}{8}\right)L = \frac{25}{24}L.$$

6.19. Trả lời: Chọn D. $x_C = 1,4$; $y_C = 3$.

6.20. Trả lời: Chọn B. $x = \frac{2a}{9}$.

6.21. Trả lời: Chọn C. Dùng công thức $x_C = \frac{\sum_{i=1}^{3} m_i x_i}{\sum_i m_i}$; $x_C = 31,25$ cm cách đầu trái.

Phần III. MỘT SỐ BỘ ĐỀ MẪU

BỘ ĐỀ MẪU SỐ 1

I. CÂU HỎI BẮT BUỘC

1.1. Đối với một dao động tuần hoàn, khoảng thời gian ngắn nhất sau đó trạng thái dao động lặp lại như cũ gọi là:

A. Tần số dao động.
B. Pha của dao động.
C. Chu kì dao động.
D. Tần số góc.

1.2. Điều kiện nào sau đây là điều kiện của sự cộng hưởng?

A. Chu kì của lực cưỡng bức phải lớn hơn chu kì riêng của hệ.
B. Lực cưỡng bức phải lớn hơn hoặc bằng một giá trị F_0 nào đó.
C. Tần số của lực cưỡng bức bằng tần số riêng của hệ dao động.
D. Tần số của lực cưỡng bức phải lớn hơn nhiều tần số riêng của hệ dao động.

1.3. Phát biểu nào sau đây là sai khi nói về biên độ của dao động tổng hợp của hai dao động điều hòa cùng phương cùng tần số?

A. Biên độ dao động tổng hợp phụ thuộc độ lệch pha của 2 dao động thành phần.
B. Biên độ dao động tổng hợp phụ thuộc tần số của hai dao động thành phần.
C. Biên độ dao động tổng hợp lớn nhất khi hai dao động thành phần cùng pha.
D. Biên độ dao động tổng hợp bé nhất khi hai dao động thành phần ngược pha..

1.4. Khi có sóng dừng trên sợi dây đàn hồi thì:

A. Tất cả các điểm của dây đều dừng dao động.
B. Nguồn phát sóng dừng dao động.
C. Trên dây có những điểm dao động với biên độ cực đại xen kẽ với những điểm đứng yên.
D. Trên dây chỉ còn sóng phản xạ, còn sóng tới bị dừng lại.

1.5. Hai sóng như thế nào thì có thể giao thoa với nhau?

A. Hai sóng có cùng biên độ, cùng tần số.
B. Hai sóng có cùng tần số, cùng pha hoặc hiệu số pha không đổi.
C. Hai sóng có cùng chu kì và bước sóng.
D. Hai sóng có cùng bước sóng cùng biên độ.

1.6. Tìm phát biểu *sai* về sóng vô tuyến.

A. Sóng dài ít bị nước hấp thụ, dùng để thông tin dưới nước.

B. Sóng dài có tần số lớn hơn sóng ngắn.

C. Sóng ngắn được tầng điện li và mặt đất phản xạ nhiều lần nên có thể truyền đi mọi điểm trên mặt đất.

D. Sóng cực ngắn không bị tầng điện li hấp thụ hoặc phản xạ được dùng trong thông tin vũ trụ.

1.7. Kết luận nào sau đây là đúng?

Vận tốc lan truyền của sóng điện từ:

A. Không phụ thuộc vào môi trường truyền sóng, nhưng phụ thuộc vào tần số của nó

B. Phụ thuộc vào môi trường truyền sóng, nhưng không phụ thuộc vào tần số của nó

C. Không phụ thuộc vào môi trường và không phụ thuộc vào tần số của nó

D. Phụ thuộc vào cả môi trường và tần số

1.8. Gọi R là điện trở của dây dẫn và U là hiệu điện thế của dây dẫn. Để giảm điện năng hao phí trên đường dây, trong thực tế tốt nhất người ta phải làm gì?

A. Giảm điện trở R của dây C. Giảm hiệu điện thế

B. Tăng điện trở của dây D. Tăng hiệu điện thế

1.9. Câu nào dưới đây **không đúng?**

A. Dòng qua dụng cụ chỉnh lưu luôn là dòng có cường độ thay đổi.

B. Nếu chỉ dùng hai điôt mắc với tải tiêu thụ, ta không thu được dòng chỉnh lưu hai nửa chu kì.

C. Một dòng điện xoay chiều đang chạy qua một điện trở thuần. Nếu mắc nối tiếp với điện trở này một điôt lí tưởng thì công suất tiêu thụ trên điện trở giảm đi hai lần.

D. Một dòng điện xoay chiều đang chạy qua một điện trở thuần. Nếu mắc nối tiếp với điện trở này một điôt lí tưởng thì cường độ hiệu dụng của dòng điện qua điện trở giảm đi hai lần.

1.10. Chọn câu **đúng**

A. Dòng điện xoay chiều một pha chỉ có thể do máy phát điện xoay chiều một pha tạo ra.

B. Suất điện động của máy phát điện xoay chiều tỉ lệ với tốc độ quay của rôto.

C. Dòng điện do máy phát điện xoay chiều tạo ra luôn có tần số bằng số vòng quay trong một giây của rôto.

D. Chỉ có dòng xoay chiều ba pha mới tạo được từ trường quay.

1.11. Khi một sóng ánh sáng đang truyền trong một môi trường mà qua mặt phân cách, rồi truyền trong một môi trường khác, thì:

A. Tần số không đổi.

B. Bước sóng không đổi.

C. Tần số thay đổi.

D. Vận tốc không đổi nhưng bước sóng thay đổi.

1.12. Chọn công thức **đúng** với công thức tính khoảng vân?

A. $i = \frac{D}{a}\lambda$. B. $i = \frac{D}{2a}\lambda$. C. $i = \frac{D}{\lambda a}$. D. $i = \frac{a}{D}\lambda$.

1.13. Phát biểu nào sau đây là **đúng** khi nói về phép phân tích bằng quang phổ?

A. Phép phân tích quang phổ là phân tích ánh sáng trắng.

B. Phép phân tích quang phổ là phép phân tích thành phần cấu tạo của các chất dựa vào việc nghiên cứu quang phổ của chúng.

C. Phép phân tích quang phổ là nguyên tắc dùng để xác định nhiệt độ của các chất.

D. A, B và C đều đúng.

1.14. Phát biểu nào sau đây là **sai?** Động năng ban đầu cực đại của các electron quang điện:

A. không phụ thuộc vào cường độ chùm ánh sáng kích thích.

B. phụ thuộc vào bước sóng của ánh sáng kích thích.

C. không phụ thuộc vào bản chất kim loại dùng làm catôt.

D. phụ thuộc vào bản chất kim loại dùng làm catôt.

1.15. Công thức nào sau đây đúng cho trường hợp dòng quang điện triệt tiêu?

A. $eU_n = A + \frac{mv_{0max}^2}{2}$ C. $eU_h = \frac{mv_{0max}^2}{2}$

B. $eU_h = \frac{mv_{0max}^2}{4}$ D. $\frac{1}{2}eU_h = mv_{0max}^2$

1.16. Hằng số phóng xạ (còn gọi là hằng số rã) là:

A. Tỉ lệ nghịch của chu kì bán rã T.

B. Bằng tỉ số giữa số nguyên tử phóng xạ và tổng số nguyên tử có trong một chất.

C. Là số nguyên tử phóng xạ trong một đơn vị thời gian.

D. Số hạt nhân phóng xạ, trong một đơn vị thời gian.

1.17. Trong các phản ứng hạt nhân, số được bảo toàn là:

A. Tổng số prôtôn. C. Tổng số nơtrôn.

B. Tổng số nuclôn. D. Tổng khối lượng các hạt nhân.

1.18. Trong một phản ứng hạt nhân, tổng khối lượng các hạt tham gia:

A. Được bảo toàn. B. Tăng.

C. Giảm. D. Tăng, hoặc giảm, tùy theo phản ứng.

1.19. Một vật thực hiện dao động điều hòa với chu kì dao động T = 3,14s và biên độ dao động A = 1m. Tại thời điểm vật đi qua vị trí cân bằng, vận tốc của vật đó bằng bao nhiêu?

A. 0,5 m/s B. 1 m/s C. 2 m/s D. 3 m/s.

1.20. Một vật dao động điều hòa với biên độ A = 4cm và chu kì T = 2s Tính li độ của vật tại thời điểm t = 5,5s.,pha ban đầu bằng không.

A. 4cm. B. 2cm. C. –4cm. D. 1,73cm.

1.21. Một điểm dao động điều hòa theo hàm sin với chu kì 2s và có vận tốc 1m/s vào lúc pha dao động là $\frac{\pi}{4}$.

a) Tìm biên độ dao động.

b) Viết phương trình dao động (chọn gốc thời gian lúc li độ cực đại và dương).

A. A= 45cm; $x = 0,45\sin(\pi t + \frac{\pi}{2})$ (m)

B. A = 50cm; $x = 0,5\sin(100\pi t - \frac{\pi}{2})$ (m)

C. A = 60cm; $x = 0,6\sin(10\pi t + \frac{\pi}{2})$ (m)

D. A = 45cm; $x = 0,45\sin(10\pi t + \frac{\pi}{2})$ (m).

1. 22. Một sóng có tần số 500 Hz và có tốc độ lan truyền 350 m/s. Hỏi hai điểm gần nhất trên sóng phải cách nhau một khoảng là bao nhiêu để giữa chúng có độ lệch pha bằng $\frac{\pi}{3}$?

A. 0,233m B. 0,032 m C. 0,23cm D. 0,28m

1.23. Một dây AB dài 120 cm, đầu A mắc vào dọc một nhánh âm thoa có tần số f = 40 Hz, đầu B gắn cố định. Cho âm thoa dao động trên dây có sóng dừng với 4 bó sóng dừng. Vận tốc truyền sóng trên dây là:

A. 20 m/s B. 15 m/s C. 28 m/s D. 24 m/s

1.24. Một mạch dao động gồm một cuộn cảm có L = 4mH và một tụ điện có C = 0,1pF. Chu kì dao động riêng của mạch có giá trị nào sau đây:

A. 4.10^{-6} s C. $1,6.10^{3}$ s

B. $3,2.10^{4}$ s D. 5.10^{5} s.

1.25. Mạch chọn sóng của một Radiô có cuộn dây L = 1mH. Tìm giá trị của điện dung của tụ để nó thu được bước sóng 100m.

A. C = 1,8 μF B. C = 2,8 pF C. C = 12 μF D. C = 10,2nF

1.26. Một điện trở thuần R = 150Ω và một tụ điện có điện dung $\frac{10^{-4}}{3\pi}$ F mắc nối tiếp vào mạng điện xoay chiều 150 V, tần số 50 Hz. Hiệu điện thế ở hai đầu điện trở thuần và tụ điện bằng bao nhiêu?

A. U_R = 65,7 V và U_L = 120 V. B. U_R = 67,5 V và U_L = 200 V

C. U_R = 67,5 V và U_L = 150,9 V. D. Một giá trị khác.

1.27. Một đoạn mạch gồm một điện trở thuần R = 50Ω, một cuộn cảm có $L = \frac{1}{\pi}$ H, và một tụ điện có điện dung $C = \frac{2}{\pi}.10^{-4}$ F, mắc nối tiếp vào mạng điện xoay chiều cở tần số f = 50 Hz và hiệu điện thế hiệu dụng U = 120 V.

Biểu thức nào sau đây **đúng** với biểu thức dòng điện qua đoạn mạch?

A. $i = 2,4\sin(100\pi t + \frac{\pi}{4})$ (A) B. $i = 2,4\sqrt{2}\sin(100\pi t - \frac{\pi}{4})$ (A)

C. $i = 2,4\sin(100\pi t - \frac{\pi}{3})$ (A) D. $i = 2,4\sin(100\pi t - \frac{\pi}{4})$ (A)

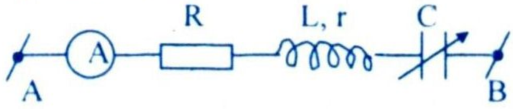
1.28. Cho mạch điện xoay chiều R, L, C mắc nối tiếp. Cuộn dây chỉ có hệ số tự cảm $L = \frac{0,1}{\pi}$ H, điện trở thuần R = 10 Ω và một tụ điện có điện dung $C = \frac{500}{\pi}$ μF. Đặt vào hai đầu đoạn mạch một hiệu điện thế xoay chiều có tần số f = 50 Hz và hiệu điện thế hiệu dụng U = 100 V. Tổng trở Z của mạch điện là:

A. Z = 15,5 Ω B. Z = 20 Ω

C. Z = 10 Ω D. Z = 35,5 Ω

1.29. Đoạn mạch R, L, C nối tiếp. Cuộn dạy có r. Biết: R = 80 Ω; r = 20 Ω; $L = \frac{2}{\pi}$ H. Tụ C có điện dung biến đổi được. Hiệu điện thế:

$u_{AB} = 120\sqrt{2}\sin 100\pi t$ (V)



Hình1.29

Điện dung C nhận giá trị nào sau đây thì cường độ dòng điện chậm pha hơn u_{AB} một góc $\frac{\pi}{4}$? Cường độ dòng điện khi đó bằng bao nhiêu?

A. $C = \frac{10^{-4}}{\pi}$ F; $I = 0,6\sqrt{2}$ A. B. $C = \frac{10^{-4}}{4\pi}$ F; $I = 6\sqrt{2}$ A.

C. $C = \frac{2.10^{-4}}{\pi}$ F; I = 0,6 A. $C = \frac{3.10^{-4}}{2\pi}$ F; $I = \sqrt{2}$ A.

1.30. Khi mắc một cuộn dây vào hiệu điện thế xoay chiều 12V, 50Hz thì dòng điện qua cuộn dây có cường độ hiệu dụng 0,3A và lệch pha so với hiệu điện thế ở hai đầu cuộn dây là 60°. Tính tổng trở, điện trở thuần và độ tự cảm của cuộn dây.

A. Z = 30Ω; R = 10Ω; L = 0,2H C. Z = 40Ω; R = 20Ω; L = 0,11H

B. Z = 50Ω; R = 30Ω; L = 0,51H D. Z = 48 Ω; R = 27Ω; L = 0,31H.

1.31. Một điện trở thuần R = 36Ω và một cuộn dây có độ tự cảm L = 153mH, điện trở cuộn dây không đáng kể, được mắc nối tiếp vào mạng điện 120V, 50 Hz.

Tính hiệu điện thế hiệu dụng ở hai đầu điện trở thuần và ở hai đầu cuộn dây.

A. U_R = 52 (V); U_L = 86 (V) C. U_R = 62 (V); U_L = 58 (V)

B. U_R = 72 (V); U_L = 96 (V) D. U_R = 46 (V); U_L = 74 (V).

1.32. Một nguồn sáng đơn sắc S cách hai khe Young 0,1mm phát ra một bức xạ đơn sắc có bước sóng $\lambda = 0,6\ \mu m$. Hai khe cách nhau a = 2mm, màn cách hai khe 2m. Tính khoảng vân và số vân sáng quan sát được trên giao thoa trường có bề rộng L = 25,8mm.

A. i = 1,0mm; N = 17 C. i = 1,7mm; N = 15.

B. i = 1,1mm; N = 19 D. i = 0,6mm; N = 43.

1.33. Một thấu kính hai mặt lồi bằng thủy tinh có cùng bán kính R, tiêu cự 10cm và chiết suất $n_v = 1,5$ đối với ánh sáng vàng.

Xác định bán kính R của thấu kính.

A. R = 10cm B. R = 20cm C. R = 40cm D. R = 60cm.

1.34. Trong thí nghiệm Young về giao thoa, hai khe được chiếu sáng bởi ánh sáng đơn sắc có bước sóng $\lambda = 0,75\ \mu m$. Biết khoảng cách giữa hai khe a = 1,5mm, khoảng cách từ 2 khe đến màn D = 2m. Có bao nhiêu vân sáng quan sát được trên giao thoa trường có bề rộng L = 21mm.

A. 18 B. 19 C. 21 D. 25.

1.35. Giới hạn quang điện của xêdi là 0,65μm. Khi chiếu bằng ánh sáng tím có $\lambda = 0,4 \mu m$. Vận tốc e bắn ra là bao nhiêu?

A. $8,12.10^{-5}$m/s B. $7,1.10^{6}$m/s

C. $6,49.10^{5}$m/s C. $50,0.10^{6}$m/s

1.36. Kim loại dùng làm catôt của một tế bào quang điện có công thoát êlectron $A_0 = 2,2$eV. Chiếu vào catôt một bức xạ điện từ có bước sóng λ. Muốn triệt tiêu dòng quang điện người ta phải đặt vào anôt và catôt một hiệu điện thế hãm $U_h = 0,4$ V. Hãy tính: Tần số và bước sóng của bức xạ điện từ.

A. $f = 4.279.10^{14}$ Hz; $\lambda = 0,478\ \mu m$

B. $f = 6,279.10^{14}$ Hz; $\lambda = 0,778\ \mu m$

C. $f = 5,269.10^{14}$ Hz; $\lambda = 0,778\ \mu m$

D. $f = 6,279.10^{14}$ Hz; $\lambda = 0,478\ \mu m$.

1.37. Chiếu bức xạ điện từ có bước sóng $\lambda = 0,546 \mu m$ lên bề mặt kim loại dùng làm ca tốt của một tế bào quang điện thu được dòng bão hòa có cường độ $I_o = 2.10^{-3}$ A. Công suất của bức xạ điện từ là 1,515 W. Biết vận tốc ban đầu cực đại của các êlectrôn quang điện là $4,1.10^{5}$ m/s. Công thoát êlectrôn ra khỏi kim loại là:

A. $A = 2,48.10^{-19}$ J B. $A = 2,68.10^{-19}$ J

C. $A = 3,88.10^{-19}$ J D. $A = 2,28.10^{-19}$ J

1.38. Bắn hạt nhân α vào hạt nhân $^{14}_{7}N$ đứng yên ta có phản ứng

$$\alpha + {}^{14}_{7}N \rightarrow {}^{17}_{8}O + p.$$

Biết các hạt nhân sinh ra cùng véc tơ vận tốc. Cho $m_\alpha = 4,0015u$; $m_p = 1,0072$ u; $m_N = 13,9992u$; $m_o = 16,9947u$. Cho u = 931 MeV/c^2

Phản ứng này thu hay tỏa bao nhiêu năng lượng?

A. Thu năng lượng, E = 1,21 MeV	B. Tỏa năng lượng, E = 1,21 MeV
C. Thu năng lượng, E = 1,21 eV	D. Tỏa năng lượng, E = 1,21 eVA

1.39. Cho phản ứng hạt nhân:

$$^{9}_{4}Be + ^{1}_{1}H \rightarrow X + ^{6}_{3}Li$$

Hạt X có thể là hạt nào trong các hạt sau?

A. Triti B. Prôtôn C. Hêli D. Đơtêri.

1.40. Cho hạt α có động năng E bắn phá hạt nhân nhôm ($^{27}_{13}Al$) đứng yên. Sau phản ứng, hai hạt sinh ra là X và nơtrôn.

Hạt nhân X là hạt nhân nào trong các hạt nhân sau?

A. Liti	B. Phốt pho
C. Chì	D. Một hạt nhân khác

II. PHẦN TỰ CHỌN (Học sinh chọn một trong hai phần A hoặc B)

A. CHƯƠNG TRÌNH KHÔNG PHÂN BAN.

1.41A. Khi một vật dịch chuyển lại gần một thấu kính, thì ảnh của nó qua thấu kính

A. Đi ra xa thấu kính.

B. Cũng lại gần.

C. Đi ra xa nếu thấu kính hội tụ, và lại gần nếu thấu kính phân kì.

D. Đi ra xa nếu vật và ảnh ở hai bên thấu kính, và lại gần nếu vật và ảnh ở cùng một bên.

1.42A. Ảnh của một vật cho bởi một gương phẳng, thì:

A. Đối xứng với vật qua gương.

B. Bằng và cùng chiều với vật.

C. Bằng và ngược chiều với vật.

D. Bằng vật, và có thể cùng chiều hoặc ngược chiều với vật.

1.43A. Điều nào sau đây là **đúng** khi nói về máy ảnh?

A. Máy ảnh là một dụng cụ dùng để thu được một ảnh thật (nhỏ hơn vật) của vật cần chụp trên một phim ảnh.

B. Vật kính của máy ảnh có thể là một thấu kính hội tụ hoặc một hệ thấu kính có độ tụ dương.

C. Vật kính được lắp ở thành trước của buồng tối, còn phim được lắp sát ở thành đối diện bên trong buồng tối.

D. A, B và C đều đúng.

1.44A. Điều nào sau đây là **sai** khi nói về cấu tạo và các đặc điểm của mắt?

A. Về phương diện quang hình học, mắt giống như một máy ảnh.

B. Thủy tinh thể của mắt tương tự như vật kính của máy ảnh tức là không thể thay đổi được tiêu cự.

C. Bất kì mắt nào (mắt bình thường hay bị tật cận thị hay viễn thị) đều có hai điểm đặc trưng gọi là điểm cực cận và điểm cực viễn.

D. Đối với mắt không có tật, điểm cực viễn của mắt ở vô cùng.

1.45A. Một người quan sát một hòn sỏi coi như một điểm sáng A, ở dưới đáy một bể nước độ sâu h theo phương vuông góc với mặt nước. Người ấy thấy hình như hòn sỏi được nâng lên gần mặt nước, theo phương thẳng đứng, đến điểm A'. Chiết suất của nước là n. Công thức nào trong các công thức sau cho phép tính khoảng cách AA'?

A. $AA' = h\left(1-\frac{1}{n}\right)$　　B. $AA' = h\left(n-\frac{1}{n}\right)$

C. $AA' = 2h\left(1-\frac{1}{n}\right)$　　D. $AA' = h(n-1)$.

1.46A. Đặt một vật phẳng nhỏ AB vuông góc với trục chính của một gương cầu lõm và cách gương 40 cm. A nằm trên trục chính. Gương có bán kính 60 cm.

Kết luận nào sau đây là **ĐÚNG** khi nói về sự tương quan giữa ảnh và vật?

A. Ảnh thật, ngược chiều, lớn gấp 3 lần vật

B. Ảnh ảo, cùng chiều, lớn gấp 3 lần vật

C. Ảnh thật, ngược chiều, nhỏ hơn 3 lần vật

D. Ảnh ảo, ngược chiều, lớn gấp 3 lần vật.

1.47A. Một thấu kính hội tụ làm bằng thủy tinh, chiết suất n = 1,5; tiêu cự f = 30 cm. Thấu kính có một mặt lồi và một mặt lõm. Biết bán kính của mặt nọ lớn gấp đôi bán kính của mặt kia. Bán kính hai mặt của thấu kính nhận những giá trị **ĐÚNG** nào trong các giá trị sau?

A. 5 cm và 10 cm　　B. 5 cm và –10 cm

C. –5 cm và 10 cm　　D. Một kết quả khác.

1.48A. Một lăng kính thủy tinh có góc chiết quang A rất nhỏ và có chiết suất n. Chiếu một tia sáng, nằm trong một tiết diện thẳng, vuông góc với một mặt bên của lăng kính. Biểu thức nào sau đây đúng với biểu thức tính góc lệch D của tia ló so với tia tới?

A. $D = (2n-1)A$　　B. $D = (n-\frac{1}{2})A$

C. $D = (n-1)A$　　D. $D = (2n+1)A$.

1.49A. Một người cận thị phải đeo kính cận số 0,5. Nếu xem tivi mà không muốn đeo kính, người đó phải ngồi cách màn hình xa nhất:

A. 0,5m　　B. 2,0m　　C. 1 m.　　D. 1,5 m.

1.50A. Mắt một người có điểm cực cận và cực viễn cách mắt tương ứng là 0,4m và 1m.

Khi đeo kính có độ tụ $D_2 = 1{,}5$ điôp, người ấy có khả năng nhìn rõ vật nằm trong khoảng nào trước kính?

A. $0{,}35\text{ m} \le d \le 0{,}45\text{ m}$　　B. $0{,}15\text{ m} \le d \le 0{,}4\text{m}$

C. $0{,}25\text{ m} \le d \le 0{,}6\text{ m}$　　D. $0{,}25\text{ m} \le d \le 0{,}4\text{m}$.

B. CHƯƠNG TRÌNH PHÂN BAN

1.41B. Công thức nào biểu diễn gia tốc hướng tâm một vật:

A. $\beta = \frac{d\omega}{dt}$ B. $a_n = r\omega^2$ C. $a_t = r\beta$ D. $\omega = \frac{d\varphi}{dt}$.

1.42B. Cánh quạt nhỏ ở đuôi máy bay trực thăng có tác dụng:

A. Thay đổi tốc độ máy bay.

B. Thay đổi độ cao máy bay.

C. Thay đổi hướng bay.

D. Làm cho thân máy bay không bị quay khi bay.

1.43B. Một vận động viên nhảy cầu đang thực hiện cú nhảy cầu. Khi người đó đang chuyển động trên không, đại lượng vật lí nào là không đổi (bỏ qua mọi sức cản của không khí)?

A. Động năng của người.

B. Momen động lượng của người đối với khối tâm của người.

C. Momen quán tính của người đối với khối tâm.

D. Thế năng của người.

1.44B. Chọn câu sai:

Khi hợp lực tác dụng lên vật rắn bằng không thì khối tâm vật có thể:

A. Đứng yên.

B. Chuyển động thẳng đều.

C. Có thể đứng yên hoặc chuyển động thẳng đều

D. Quay đều xung quanh một trục cố định.

1.45B. Một bánh xe chịu tác dụng của một momen lực M_1 không đổi. Tổng của momen M_1 và momen lực ma sát có giá trị bằng 24 N.m. Trong 5 s đầu, vận tốc góc của bánh xe biến đổi từ 0 rad/s đến 10 rad/s. Tính momen quán tính của bánh xe đối với trục.

A. I = 1 kg.m^2 B. I = 2 kg.m^2 C. I = 13 kg.m^2 D. I = 15 kg.m^2.

3.46B. Một đĩa bắt đầu quay quanh trục với gia tốc góc không đổi. Sau 5,0s đĩa quay được 25 vòng. Hỏi gia tốc góc (rad/s^2)

A. π rad/s^2 B. 2 π rad/s^2 C. 3 π rad/s^2 D. 4 π rad/s^2.

1.47B. Khi đạp xe leo dốc, có lúc người đi xe dùng toàn bộ trọng lượng của mình đè lên mỗi bàn đạp. Nếu người đó có khối lượng 50 kg và đường kính đường tròn chuyển động của bàn đạp là 0,35 m, tính momen trọng lượng của người đối với trục giữa khi càng bàn đạp làm với đường thẳng đứng một góc 60°.

A. M = 54,8 Nm C. M = 85,75 Nm.

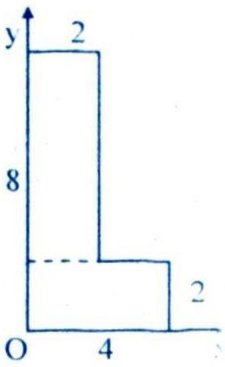
B. M = 62,875Nm D. M = 72,26 Nm.

1.48B. Một bánh xe quay quanh trục, khi chịu tác dụng của một momen lực 40 Nm thì thu được một gia tốc góc 2,0 rad/s^2. Hỏi bánh xe có momen quán tính bằng bao nhiêu?

A. $I = 60$ kg m^2 C. $I = 30$ kg.m^2

B. $I = 50$ kg.m^2 D. $I = 20$ kg.m^2

1.49B. Tìm khối tâm của một tấm mỏng đồng chất hình chữ L, có kích thước như trên Hình 49.B.



hình 49B

A. x = 1,8; y = 1,5 C. x = –1,2, y = 1,5

B. x = 1,5; y = 2,5 D. x = 1,4, y = 3.

1.50B. Một cái xà đồng chất khối lượng 100 kg, đặt lên hai mố A và B. Có các khối lượng treo lên xà tại các vị trí ghi trên Hình 50B.

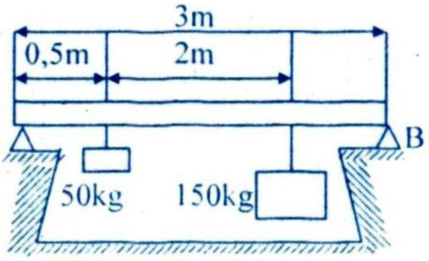
Tính các phản lực ở hai đầu.

A. $N_A = 15$kN; $N_B = \dfrac{2}{3}$ kN

B. $N_A = 0.4$ kN; $N_B = 2$ kN

C. $N_A = 1$kN; $N_B = \dfrac{2}{3}$ kN

D. $N_A = \dfrac{2}{3}$ kN, $N_B = \dfrac{4}{3}$ kN.



Hình 50B

ĐÁP ÁN BỘ ĐỀ 1

Câu	Đáp án	Câu	Đáp án	Câu	Đáp án	Câu	Đáp án
1	C	16	A	31	B	46A	A
2	C	17	B	32	D	47A	B
3	B	18	D	33	A	48A	C
4	C	19	C	34	C	49A	B
5	B	20	C	35	C	50A	D
6	B	21	A	36	D	41B	B
7	B	22	A	37	D	42B	D
8	D	23	D	38	A	43B	B
9	D	24	A	39	C	44B	D
10	B	25	B	40	B	45B	B
11	A	26	C	41A	D	46B	D
12	A	27	D	42A	A	47B	D
13	C	28	C	43A	D	48B	D
14	C	29	A	44A	B	49B	D
15	C	30	C	45A	A	50B	D

BỘ ĐỀ MẪU SỐ 2

I. PHẦN BẮT BUỘC.

2.1. Đối với một dao động tuần hoàn, khoảng thời gian ngắn nhất sau đó trạng thái dao động lặp lại như cũ gọi là:

A. Tần số dao động.

B. Pha của dao động.

C. Chu kì dao động.

D. Tần số góc.

2.2. Công thức nào sau đây không thể dùng biểu diễn li độ của một dao động điều hòa phụ thuộc thời gian?

A. $x = A\sin(\omega t + \varphi)$

B. $x = A\cos(\omega t + \varphi)$

C. $x = A\tan(\omega t + \varphi)$

D. $x = 1 + A\sin(\omega t + \varphi)$

2.3. Hai dao động điều hòa lần lượt có phương trình:

$$x_1 = A_1\sin(20\pi t + \frac{\pi}{2})\ \text{(cm)}$$

và

$$x_2 = A_2\sin(20\pi t + \frac{\pi}{6})\ \text{(cm)}$$

Phát biểu nào sau đây là đúng?

A. Dao động thứ nhất trễ pha hơn dao động thứ hai một góc $\frac{\pi}{3}$

B. Dao động thứ nhất trễ pha hơn dao động thứ hai một góc $-\frac{\pi}{3}$

C. Dao động thứ hai trễ pha hơn dao động thứ nhất một góc $\frac{\pi}{3}$

D. Dao động thứ hai trễ pha hơn dao động thứ nhất một góc $-\frac{\pi}{3}$

2.4. Sóng âm là sóng cơ học, có tần số nằm trong khoảng:

A. Từ 20Hz đến 2000Hz

B. Từ 16 Hz đến 20.000Hz

C. Từ 200Hz đến 16.000Hz

D. Từ 16Hz đến 16.000Hz

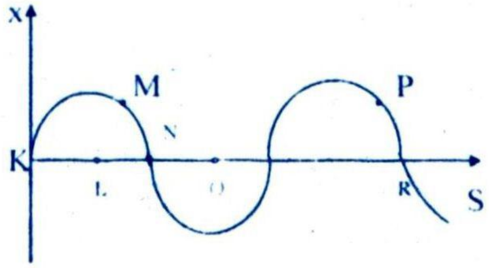
2.5. Hình 2.5 diễn tả quá trình lan truyền của sóng theo thời gian. Trên hình này bước sóng là đoạn nào?

A. Đoạn KN

B. Đoạn KR

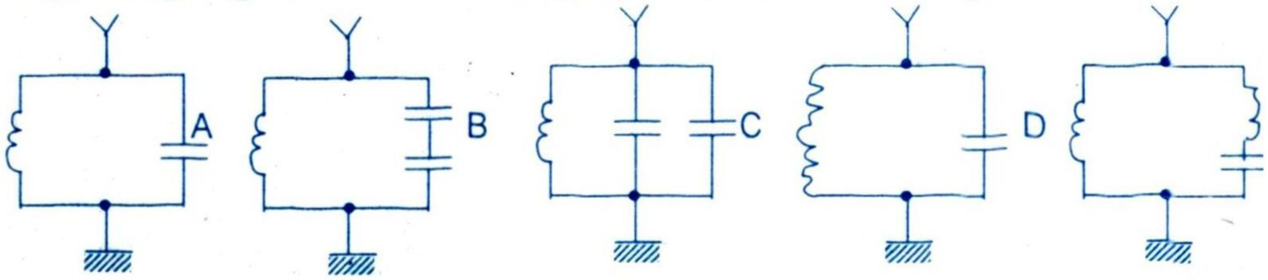
C. Đoạn LO

D. Đoạn MP



Hình 2.5

2.6. Người ta cải tiến mạch cộng hưởng (h.2.6) thu các sóng dài vào việc thu các sóng trung. Để thu được sóng trung thì cần phải mắc vào mạch đó một linh kiện tương ứng theo sơ đồ nào trong số các sơ đồ cho dưới đây?



Hình 2.6

2.7. Kết luận về sự tồn tại các sóng điện từ được rút ra từ:

A. Lí thuyết của Maxwell
C. Công thức Kelvin
B. Thí nghiệm của Hertz
D. Định luật bảo toàn năng lượng

2.8. Điều nào sau đây là sai khi nói về máy phát điện xoay chiều một pha?

A. Máy phát điện xoay chiều kiểu cảm ứng hoạt động dựa vào hiện tượng cảm ứng điện từ.

B. Trong máy phát điện phần tạo ra từ trường là phần cảm, phần tạo ra dòng điện là phần ứng.

C. Bộ phận đứng yên gọi là Stato và bộ phận chuyển động là Rôto.

D. Trong máy phát điện phần ứng là Rôto, phần cảm là Stato.

2.9. So với hiệu điện thế, dòng điện xoay chiều chạy qua đoạn mạch chỉ gồm cuộn cảm sẽ dao động điều hòa:

A. Sớm pha hơn một góc $\frac{\pi}{2}$
C. Sớm pha hơn một góc $-\frac{\pi}{2}$

B. Trễ pha hơn một góc $\frac{\pi}{2}$
D. Trễ pha hơn một góc $-\frac{\pi}{2}$

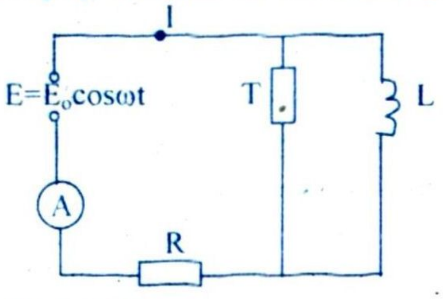
2.10. Cho một mạch điện như hình 2.10 Ampe kế chỉ cường độ hiệu dụng I. Nếu đưa một lõi sắt có độ từ thẩm lớn hơn độ từ thẩm của không khí vào bên trong cuộn dây L, thì khi đó cường độ dòng điện chạy qua ampe kế sẽ như thế nào?

A. Tăng

B. Không thay đổi

C. Giảm

D. Tăng hay giảm là tùy thuộc vào lõi sắt đó có biểu hiện hiện tượng từ trễ hay không



Hình 2.10

2.11. Các sóng ánh sáng giao thoa bị triệt tiêu lẫn nhau (xuất hiện vân tối) tại vị trí cố định trong môi trường, nếu tại vị trí này:

A. chúng đồng pha và có chu kì bằng nhau;

B. chúng ngược pha nhau và có biên độ bằng nhau;

C. các pha của chúng khác nhau một đại lượng $\frac{\pi}{2}$ và chúng có vận tốc bằng nhau;

D. các pha của chúng khác nhau một đại lượng π và chúng có bước sóng bằng nhau.

2.12. Phổ phát xạ của natri chứa vạch màu vàng ứng với bước sóng λ = 0,56μm. Trong phổ hấp thụ của natri:

A. thiếu vắng sóng với bước sóng λ = 0,56 μm;

B. thiếu mọi sóng với các bước sóng λ > 0,56 μm;

C. thiếu mọi sóng với các bước sóng λ < 0,56 μm;

D. thiếu tất cả các sóng khác ngoài sóng λ = 0,56 μm;

2.13. *Cho các loại ánh sáng sau:*

I. Ánh sáng trắng. II. Ánh sáng đỏ

III. Ánh sáng vàng. IV. Ánh sáng tím.

Những ánh sáng nào có bước sóng xác định? Chọn câu trả lời đúng theo thứ tự bước sóng sắp xếp từ nhỏ tới lớn

A. I, II, III. B. IV, III, II. C. I, II, IV. D. I, III, IV.

2.14. Hiện tượng quang điện được Hertz phát hiện bằng cách nào?

A. Chiếu một chùm ánh sáng trắng đi qua lăng kính;

B. Cho một dòng tia catôt đập vào một tấm kim loại có nguyên tử lượng lớn;

C. Chiếu một nguồn sáng giàu tia tử ngoại vào một tấm kẽm tích điện âm;

D. Dùng chất pôlôni 210 phát ra hạt α để bắn phá lên các phân tử nitơ.

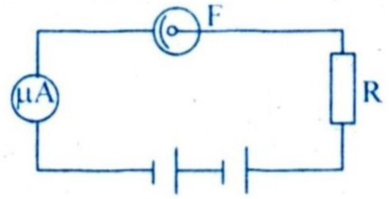
2.15. Dòng điện chạy qua tế bào quang điện F(hình 2.15) được tạo ra bởi:

A. chùm tia sáng;

B. tác dụng của nam châm điện;

C. hiệu nhiệt độ;

D. từ trường mạnh.



Hình 2.15

2.16. Hạt nuclôn (tên gọi chung của prôtôn và nơtrôn trong hạt nhân) từ hạt nhân nào trong các hạt nhân liti, xênon và urani bị bứt ra khó nhất?

A. Từ hạt nhân liti;

C. Từ hạt nhân xênon;

B. Từ hạt nhân urani;

D. Từ hạt nhận liti và urani.

2.17. Theo định nghĩa, đơn vị khối lượng nguyên tử u bằng:

A. $\frac{1}{16}$ khối lượng nguyên tử ôxi;

B. khối lượng trung bình của nơtrôn và prôtôn;

C. $\frac{1}{12}$ khối lượng của đồng vị phổ biến của nguyên tử cacbon $^{12}_{6}C$;

D. khối lượng của nguyên tử hiđrô.

2.18. Hạt nhân nguyên tử của nguyên tố $^{A}_{Z}X$ bị phân rã α và kết quả là xuất hiện hạt nhân nguyên tố

A. $^{A-2}_{Z-2}Y$ B. $^{A-4}_{Z-2}Y$ C. $^{A-1}_{Z}Y$ D. $^{A}_{Z+1}Y$.

2.19. Viên bi m_1 gắn vào lò xo K thì hệ dao động với chu kì $T_1 = 0,6$ (s), viên bi m_2 gắn vào lò xo K thì hệ dao động với chu kì $T_2 = 0,8$ (s). Hỏi nếu gắn cả 2 viên bi m_1 và m_2 với nhau và gắn vào lò xo K thì hệ có chu kì dao động là bao nhiêu?

A. $T = 0,6$ (s) B. $T = 0,8$ (s) C. $T = 1,0$ (s) D. $T = 0,7$ (s)

2.20. Hai chất điểm m_1 và m_2 cùng bắt đầu chuyển động từ điểm A dọc theo vòng tròn có bán kính R lần lượt với các vận tốc góc $\omega_1 = \frac{\pi}{3}s^{-1}$ và $\omega_2 = \frac{\pi}{6}s^{-1}$. Gọi P_1 và P_2 là hai điểm chiếu của m_1 và m_2 trên trục Ox nằm ngang đi qua tâm vòng tròn. Khoảng thời gian ngắn nhất mà hai điểm P_1 và P_2 gặp lại nhau sau đó bằng bao nhiêu?

A. 2s B. 1,5s C. 1s D. 2,5s

2.21. Hai dao động điều hòa lần lượt có phương trình:

$$x_1 = A_1\sin(20\pi t + \frac{\pi}{2})\ (cm)$$

và

$$x_2 = A_2\sin(20\pi t + \frac{\pi}{6})\ (cm)$$

Phát biểu nào sau đây là đúng?

A. Dao động thứ nhất trễ pha hơn dao động thứ hai một góc $\frac{\pi}{3}$

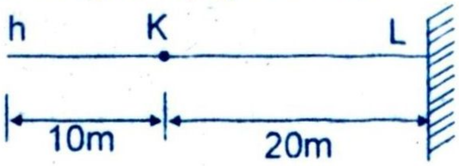
B. Dao động thứ nhất trễ pha hơn dao động thứ hai một góc $-\frac{\pi}{3}$

C. Dao động thứ hai trễ pha hơn dao động thứ nhất một góc $\frac{\pi}{3}$

D. Dao động thứ hai trễ pha hơn dao động thứ nhất một góc $-\frac{\pi}{3}$

2.22. Người ta tạo ra sóng dừng từ một thanh vật liệu bị gắn chặt tại hai điểm K và L (hình 2.22). Bước sóng dài nhất của sóng đó bằng bao nhiêu?

A. 20m
B. 40m
C. 60m
D. 120m



Hình 2.22

2.23. Một sóng ngang truyền trên một dây rất dài có phương trình sóng là:

$$u = 6\sin(0,02\pi x + 4,0\pi t)$$

trong đó u và x được tính bằng cm và t tính bằng giây. Hãy xác định:

a) Biên độ sóng.

b) Bước sóng.

c) Tần số sóng.

A. A = 4cm; λ = 50cm; f = 4,0 Hz. B. A = 6cm; λ = 100cm; f = 4,0 Hz.

C. A = 16cm; λ = 200cm; f = 2,0 Hz. D. A = 6cm; λ = 100cm; f = 2,0 Hz.

2.24. Một mạch dao động gồm một cuộn dây có độ tự cảm L = 0,2mH và một tụ điện biến đổi điện dung của nó có thể thay đổi từ 50pF đến 450pF. Mạch trên hoạt động thích hợp trong dải sóng giữa hai bước sóng từ:

A. 168m đến 600m C. 188m đến 565m

B. 176m đến 625m D. 200m đến 824m.

2.25. Một mạch dao động gồm một cuộn cảm có L = 1mH và một tụ điện có C = 0,1μF. Tần số riêng của mạch có giá trị nào sau đây:

A. $1,6.10^4$ Hz. B. $3,2.10^4$ Hz. C. $1,6.10^3$ Hz. D. $3,2.10^3$ Hz.

2.26. Trong cuộn thứ cấp của máy biến thế có số vòng bằng 1000 xuất hiện suất điện động bằng 600V. Nếu máy biến thế được nối vào mạng với hiệu điện thế U = 120V thì số vòng trong cuộn sơ cấp sẽ bằng bao nhiêu?

A. 500 B. 200 C. 400 D. 600.

2.27. Mạch điện xoay chiều R = 40 Ω, $L = \frac{0,4}{\pi}$ (H) mắc nối tiếp, biết cường độ dòng điện trong mạch có biểu thức $i = 2\sqrt{2}\sin 100\pi t$ (A). Tìm biểu thức hiệu điện thế hai đầu mạch.

A. $u = 220\sqrt{2}\sin 100\pi t$ (V)

B. $u = 160\sqrt{2}\sin 100\pi t$ (V)

C. $u = 160\sin\left(100\pi t + \frac{\pi}{4}\right)$ (V)

D. $u = 200\mathrm{Sin}\left(100\pi t + \frac{\pi}{4}\right)$ (V)

2.28. Mắc cuộn dây có điện trở thuần R = 10 Ω vào mạch xoay chiều có hiệu điện thế $u = 5\sin 100\pi t$ (V). Biết cường độ hiệu dụng qua cuộn dây là 0,25 A.

Tìm tổng trở của cuộn dây và độ tự cảm của nó.

A. Z ≈ 141 Ω; L ≈ 0,32 H. C. Z ≈ 28,2 Ω; L ≈ 0,064 H.

B. Z ≈ 14,1 Ω; L ≈ 0,032 H. D. Z ≈ 24,1 Ω; L ≈ 0,042 H.

2.29. Cho đoạn mạch gồm điện trở thuần, cuộn cảm thuần và tụ điện mắc nối tiếp. Biết hiệu điện thế hiệu dụng lần lượt là U_R = 120 V; U_L = 50 V; U_C = 100 V.

a) Tìm hiệu điện thế hiệu dụng ở hai đầu đoạn mạch.

b) Tính hệ số công suất của đoạn mạch.

A. a) 130 V; b) $\cos\varphi \approx 0,92$

B. a) 120 V; b) $\cos\varphi \approx 0,82$

C. a) 220 V; b) $\cos\varphi \approx 0,87$

D. a) 230 V; b) $\cos\varphi \approx 0,98$

2.30. Một điện trở thuần $R = 208\Omega$ và một tụ điện có dung kháng $Z_c = 120\ \Omega$ được mắc nối tiếp vào một hiệu điện thế xoay chiều có biểu thức $u = 120\sqrt{2}\sin 100\pi t$ (V). Biểu thức của cường độ dòng điện tức thời qua đoạn mạch là:

A. $i = 1.\sin(100\pi t - \frac{\pi}{6})$ (A) B. $i = \sqrt{2}.\sin(100\pi t + \frac{\pi}{6})$ (A)

C. $i = 0,707.\sin(100\pi t + \frac{\pi}{6})$ (A) D. $i = 0,707.\sin(100\pi t + \pi)$ (A).

2.31. Một ấm điện hoạt động bình thường khi nối với mạng điện xoay chiều có hiệu điện thế hiệu dụng là 220V, điện trở của ấm khi đó là $48,4\Omega$.

a) Tính cường độ cực đại của dòng điện đi qua ấm điện.

b) Tính công suất của ấm điện.

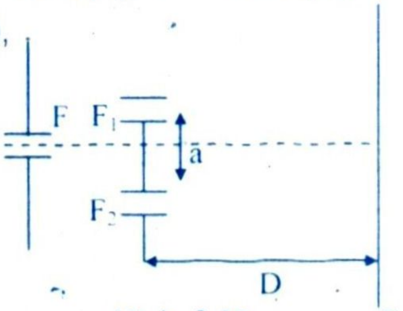
A. $I_o = 6,43$ (A); P = 100 (W). C. $I_o = 0,43$ (A); P = 500 (W)

B. $I_o = 6,43$ (A); P = 1000 (W). D. $I_o = 0,43$ (A); P = 1000 (W)

2.32. Trong một thí nghiệm Y–âng (Hình 2.32), a = 2mm; D = 1m.

Dùng bức xạ đơn sắc có bước sóng λ_1 chiếu vào khe hẹp F, người ta đo được khoảng vân giao thoa trên màn M là i = 0,2mm.

Xác định vị trí vân sáng bậc 3 và vân tối thứ 4 ở cùng một phía của vân trung tâm trên màn E.



Hình. 2.32

A. $x_1 = 0,5$mm; $x_2 = 0,6$mm. B. $x_1 = 0,6$mm; $x_2 = 0,7$mm.

C. $x_1 = 0,7$mm; $x_2 = 0,8$mm. D. $x_1 = 0,8$mm; $x_2 = 0,9$mm.

2.33. Trong thí nghiệm Young về giao thoa, hai khe được chiếu sáng bởi ánh sáng đơn sắc có bước sóng λ. Biết khoảng cách giữa hai khe a = 1,5mm, khoảng cách từ 2 khe đến màn D = 2m. Khoảng cách giữa 2 vân sáng liên tiếp bất kì đo được 1mm. Tính bước sóng ánh sáng đơn sắc dùng trong thí nghiệm. Cho biết màu đơn sắc ấy.

A. 0,40μm; tím C. 0,58 μm, vàng

B. 0,50μm, lục D. 0,75 μm, đỏ

2.34. Trong thí nghiệm với khe Young có a = 2mm, D = 1,6m người ta chiếu tới khe bằng ánh sáng trắng. Tính chiều rộng của quang phổ bậc 1 và quang phổ bậc 3 trên màn. Biết bước sóng của ánh sáng đỏ và tím là: $\lambda_đ = 0,75\mu m$; $\lambda_t = 0,4\mu m$.

A. $\Delta x_1 = 0,20mm$; $\Delta x_3 = 0,60mm$ C. $\Delta x_1 = 0,22mm$; $\Delta x_3 = 0,66mm$

B. $\Delta x_1 = 0,28mm$; $\Delta x_3 = 0,84mm$ D. $\Delta x_1 = 0,30mm$; $\Delta x_3 = 0,90mm$

2.35. Catôt của một tế bào quang điện làm bằng vônfram. Biết công thoát của êlectron đối với vônfram là $7,2.10^{-19}$J. Giới hạn quang điện của vônfram là bao nhiêu?

A. 0,276μm B. 0,375μm C. 0,425μm D. 0,475μm.

2.36. Chiếu một bức xạ có bước sóng $\lambda_2 = 0,438$ μm vào catôt của một tế bào quang điện.

Tính vận tốc ban đầu cực đại của các quang êlectron (nếu có) khi catôt là kẽm có công thoát điện tử $A = 56,8.10^{-20}$ J và khi catôt là kali có giới hạn quang điện $\lambda_0 = 0,62$ μm (kết quả tính được lấy đến 3 chữ số có nghĩa).

A. $8,95.10^5$ m/s B. $5,41.10^5$ m/s C. $9,85.10^5$ m/s D. $29,5.10^5$ m/s.

2.37. Khi chiếu bức xạ có bước sóng 0,405 μm vào catôt của một tế bào quang điện thì quang êlectron có vận tốc ban đầu cực đại là v_1. Thay bức xạ khác có tần số 16.10^{14}Hz thì vận tốc ban đầu cực đại của quang êlectron là $v_2 = 2v_1$.

Trong hai lần chiếu, cường độ dòng quang điện bão hòa đều bằng 8 mA và hiệu suất lượng tử đều bằng 5 % (cứ 100 phôtôn chiếu vào catôt thì chỉ có 5 êlectron bật ra). Hỏi bề mặt catôt nhận được công suất bức xạ bằng bao nhiêu trong mỗi lần chiếu.

A. $P_1 = 0,49$ W; $P_2 = 1,06$ W. C. $P_1 = 0,69$ W; $P_2 = 2,06$ W.

B. $P_1 = 0,59$ W; $P_2 = 1,27$ W. D. $P_1 = 1,40$ W; $P_2 = 5,03$ W.

2.38. Sau 1 năm lượng một chất phóng xạ giảm đi 3 lần. Vậy sau 2 năm lượng chất phóng xạ ấy còn bao nhiêu so với ban đầu?

A. $\frac{1}{3}$ B. $\frac{1}{6}$ C. $\frac{1}{9}$ D. $\frac{1}{16}$.

2.39. Số prôtôn trong 15,9949 gam $^{16}_{8}O$ là bao nhiêu?

A. $4,82.10^{23}$ B. $6,023.20^{23}$ C. $96,34.10^{23}$ D. $14,45.10^{24}$.

2.40. Đồng vị phóng xạ côban $^{60}_{27}Co$ phát ra tia β^- và tia γ với chu kì bán rã T = 71,3 ngày. Từ phương trình phản ứng, chỉ rõ hạt nhân con của phản ứng.

A. Nhôm B. I ôt C. Niken D. Hidrô.

II. PHẦN TỰ CHỌN (Học sinh chọn một trong hai phần A hoặc B sau đây)

A. CHƯƠNG TRÌNH KHÔNG PHÂN BAN.

2.41A. Đối với gương cầu lõm, nhận xét nào sau đây về tính chất ảnh của một vật thật là chính xác?

A. Vật thật luôn cho ảnh thật cùng chiều lớn hơn vật;

B. Vật thật luôn cho ảnh thật ngược chiều nhỏ hơn vật;

C. Vật thật luôn cho ảnh ảo cùng chiều lớn hơn vật;

D. Vật thật có thể cho ảnh thật ngược chiều, lớn hay nhỏ hơn vật, hoặc ảnh ảo cùng chiều lớn hơn vật.

2.42A. Yếu tố nào dưới đây quyết định giá trị chiết suất của tia sáng đối với hai môi trường khác nhau?

A. Khối lượng riêng của hai môi trường;

B. Tỉ số giá trị hàm sin của góc tới và góc khúc xạ;

C. Tần số của ánh sáng lan truyền trong hai môi trường;

D. Tính chất đàn hồi của hai môi trường.

2.43A. Trong máy ảnh, khoảng cách từ vật kính đến phim ảnh:

A. phải luôn luôn lớn hơn tiêu cự của vật kính;

B. phải luôn luôn nhỏ hơn tiêu cự của vật kính;

C. phải lớn hơn và có thể bằng tiêu cự của vật kính;

D. phải bằng tiêu cự của vật kính.

2.44A. Điểm cực viễn của mắt là:

A. Điểm xa nhất mà mắt còn nhìn rõ.

B. Điểm ở xa vô cùng trên trục nhìn.

C. Điểm xa nhất trên trục nhìn mà đặt vật ở đấy mắt còn nhìn thấy rõ.

D. Điểm mà nhìn vào đó, mắt không phải điều tiết.

2.45A. Một thấu kính bằng thủy tinh chiết suất 1,5 có hai mặt lồi cùng bán kính là 20cm. Đặt vật ở đâu để thu được ảnh ảo, cao gấp 2 vật?

A. d = 10cm B. d = 30cm C. d = 15cm D. d = 20cm.

2.46A. Vật thật AB vuông góc trục chính của thấu kính phân kì có tiêu cự f = –30 cm cho ảnh cách vật 15 cm. Xác định vị trí, tính chất của ảnh.

A. Ảnh ảo cách thấu kính d' = 10cm.

B. Ảnh thật cách thấu kính d' = 15cm.

C. Ảnh ảo cách thấu kính d' = –15cm.

D. Ảnh ảo cách thấu kính d' = 25cm.

2.47A. Vật thật AB = 2 cm, được đặt trên trục chính và thẳng góc trục chính của một thấu kính hội tụ tiêu cự 20 cm và cách thấu kính một đoạn d. Xác định tính chất, vị trí, độ lớn, chiều của ảnh và vẽ ảnh trong các trường hợp d = 10 cm.

A. Ảnh ảo ngược chiều, cao 3cm cách TK 50cm.

B. Ảnh ảo,cùng chiều, cao 4cm cách TK 20cm.

C. Ảnh thật ngược chiều, cao 4cm cách TK 60cm.

D. Ảnh thật ngược chiều, cao 2cm cách TK 30cm.

2.48A. Thủy tinh làm thấu kính có chiết suất n = 1,5. Hãy tính tiêu cự của thấu kính có mặt lồi bán kính 10 cm và mặt lõm bán kính 30 cm.

A. f = 10 cm B. f = 20 cm C. f = 30 cm D. f = 40 cm.

2.49A. Một mắt không có tật, có điểm cực cận cách mắt 20cm. Khoảng cách từ ảnh của vật (điểm vàng) đến quang tâm thủy tinh thể của mắt bằng 1,5cm. Trong quá trình điều tiết, độ tụ của mắt đó có thể thay đổi trong giới hạn nào?

A. Không thay đổi
C. 5 điôp < D < 66,6 điôp
B. $0 \leq D < 5$ điôp
D. 66,7 điôp < D < 71,7 điôp.

2.50A. Khoảng cách ngắn nhất từ vật thật đến ảnh thật cho bởi thấu kính hội tụ bằng

A. 2f B. 3f C. 4f D. 5f.

B CHƯƠNG TRÌNH PHÂN BAN

2.41B. Chọn câu **đúng**.

A. Khi một vật rắn chuyển động tịnh tiến thẳng đều, thì momen động lượng của nó đối với một trục quay bất kì là không đổi.

B. Momen quán tính của một vật đối với một trục là lớn thì momen động lượng của nó đối với trục đó cũng lớn.

C. Đối với một trục quay nhất định, nếu momen động lượng của vật tăng gấp đôi thì momen quán tính của nó tăng gấp bốn.

D. Momen động lượng của một vật bằng không khi hợp các ngoại lực đặt lên vật bằng không.

2.42B. Công thức nào là công thức biểu diễn mô men quán tính của một chất điểm:

A. $M = F.d$ B. $I = mr^2$ C. $L = I\omega$ D. $W = \frac{1}{2}I\omega^2$.

2.43B. Thả hai viên bi như nhau trên cùng một máng nghiêng từ cùng một độ cao, một viên chỉ trượt, một viên lăn xuống dốc. Bỏ qua lực cản và ma sát thì.

A. Hai viên xuống hết dốc nhanh bằng nhau.

B. Viên lăn xuống nhanh hơn.

C. Viên chỉ trượt nhanh hơn.

D. Tùy vào sự lăn nhanh hoặc chậm.

2.44B Hai vật hình trụ đồng chất, có bán kính và khối lượng bằng nhau. Vật 1 rỗng, vật 2 đặc. Hai vật từ cùng một độ cao trên một mặt nghiêng bắt đầu lăn không trượt xuống chân mặt nghiêng. Điều nào dưới đây là đúng:

A. Độ biến thiên động năng của hai vật bằng nhau.

B. Độ biến thiên động năng của vật 1 lớn hơn độ biến thiên động năng của vật 2.

C. Độ biến thiên động năng của vật 2 lớn hơn độ biến thiên động năng của vật 1.

D. Cả ba điều nói trên là sai vì thiếu dữ kiện về vận tốc ban đầu.

2.45B. Một bánh xe quay đều cứ một phút được 3600 vòng. Hãy xác định:

a) Vận tốc góc tính bằng rad/s.

b) Góc quay được trong 1,5 s.

A. $\omega = 100\pi$ rad/s; $\varphi = 150\pi$ raD C. $\omega = 160\pi$ rad/s; $\varphi = 200\pi$ rad.

B. $\omega = 120\pi$ rad/s; $\varphi = 180\pi$ raD D. $\omega = 180\pi$ rad/s; $\varphi = 240\pi$ rad.

2.46B. Một đĩa đặc bán kính 0,25 m có thể quay quanh trục đối xứng đi qua tâm của nó. Một sợi dây mảnh, nhẹ được quấn quanh vành đĩa. Người ta kéo đầu sợi dây bằng một lực không đổi 12 N. Hai giây sau kể từ lúc bắt đầu tác dụng lực làm đĩa quay, vận tốc góc của đĩa bằng 24 rad/s. Hỏi: Chiều dài đoạn dây được kéo.

A. 3m B. 4m; C. 5m D. 6m.

2.47B. Một cái thang đồng chất khối lượng m, chiều dài L đặt tựa vào một bức tường nhẵn thẳng đứng và làm thành một góc 60°. Chân của thang tì lên mặt sàn phẳng có hệ số ma sát là $\mu = 0,40$. Một người, có khối lượng gấp đôi khối lượng thang, trèo lên thang. Hỏi người đó lên đến khoảng cách nào của thang thì thang bắt đầu trượt?

A. 0,542L B. 0,789 L C. 0,473 L D. 0,847L.

2.48B. Cánh quạt của một máy bay quay với tốc độ 2.500 vòng/phút.

Tính vận tốc góc ra rad/s.

A. $\omega = 361,8$ rad/s C. $\omega = 461,8$ rad/s

B. $\omega = 161,8$ rad/s D. $\omega = 261,8$ rad/s.

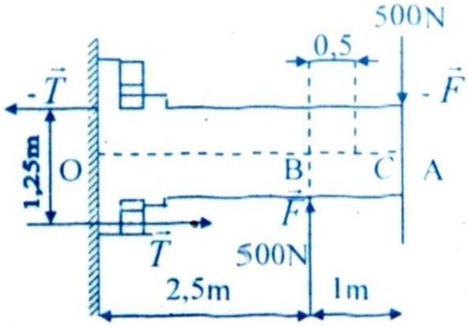
2.49B. Một nhà du hành vũ trụ được kiểm tra trên một máy li tâm. Người đó ngồi trên một ghế ở đầu tay quay cách trục 5m. Máy tăng tốc trong 5 s theo công thức $\theta = 0,30.t^2$ trong đó t đo bằng giây, θ đo bằng rađian. Khi đó nhà du hành phải chịu một gia tốc bằng bao nhiêu lần gia tốc trọng trường?

A. 3 lần B. 3,5 lần. C. 4,5 lần. D. 6 lần.

2.50B Một thanh được gá lại nhờ các bulông như ở trên sơ đồ Hình 2.50

a) Xác định momen của ngẫu lực $\vec{F}$ và $-\vec{F}$

b) Giá trị của phản lực T phải bằng bao nhiêu để ngẫu lực $\vec{T}$ và $-\vec{T}$ cân bằng với ngẫu lực trên?



Hình 250

A. a) 500 Nm; b) T = 300 N

B. a) 400 Nm; b) T = 400 N

C. a) 500 Nm; b) T = 400 N

D. a) 200 Nm; b) T = 500 N

ĐÁP ÁN BỘ ĐỀ II

Câu	Đáp án	Câu	Đáp án	Câu	Đáp án	Câu	Đáp án
1	C	16	C	31	B	46A	C
2	C	17	C	32	B	47A	B
3	C	18	B	33	D	48A	C
4	B	19	C	34	B	49A	D
5	D	20	A	35	A	50A	C
6	A	21	C	36	B	41B	A
7	B	22	B	37	D	42B	B
8	D	23	D	38	C	43B	C
9	B	24	C	39	A	44B	A
10	C	25	D	40	C	45B	B
11	D	26	B	41A	D	46B	D
12	A	27	C	42A	B	47B	B
13	B	28	B	43A	C	48B	D
14	C	29	A	44A	C	49B	C
15	A	30	C	45A	A	50B	C

BỘ ĐỀ MẪU SỐ III

I. PHẦN BẮT BUỘC

3.1. Phát biểu nào là sai khi nói về dao động tắt dần?

A. Biên độ của dao động giảm dần.

B. Cơ năng của dao động giảm dần.

C. Tần số dao động càng lớn thì sự tắt dần càng chậm.

D. Lực cản và lực ma sát càng lớn thì sự tắt dần càng nhanh.

3.2. Điều kiện nào sau đây là điều kiện của sự cộng hưởng?

A. Chu kì của lực cưỡng bức phải lớn hơn chu kì riêng của hệ.

B. Lực cưỡng bức phải lớn hơn hoặc bằng một giá trị F_0 nào đó.

C. Tần số của lực cưỡng bức bằng tần số riêng của hệ dao động.

D. Tần số của lực cưỡng bức phải lớn hơn nhiều tần số riêng của hệ dao động.

3.3. Một vật chuyển động thay đổi trên đoạn đường thẳng. Có những điểm mà tại đó nó lần lượt rời xa và sau đó tiến lại gần một điểm A nào đó trên đường thẳng ấy. Tại thời điểm t_1 vật xuất hiện gần điểm A nhất và tại thời điểm t_2 xa điểm A nhất. Vật này:

A. Tại thời điểm t_1 có vận tốc lớn nhất

B. Tại thời điểm t_2 có vận tốc lớn nhất

C. Có vận tốc lớn nhất tại cả t_1 và t_2

D. Tại cả hai thời điểm t_1 và t_2 đều có vận tốc bằng không

3.4. Tần số của âm quyết định đến đặc tính nào sau đây của âm?

A. Âm sắc. B. Cường độ âm.

C. Độ cao của âm. D. Vận tốc truyền âm.

3.5. Thực hiện thí nghiệm giao thoa sóng trên mặt chất lỏng với hai nguồn sóng kết hợp S_1 và S_2. Gọi λ là bước sóng, d_1 và d_2 lần lượt là khoảng cách từ điểm M đến các nguồn S_1 và S_2.

Điểm M đứng yên, khi:

A. $|d_1 + d_2| = (2n + 1)\frac{\lambda}{2}$; n = 0, 1, 2,...

B. $|d_1 - d_2| = (2n + 1)\frac{\lambda}{2}$; n = 0, 1, 2,...

C. $|d_1 + d_2| = n\lambda$; n = 0, 1, 2,...

D. $|d_1 - d_2| = n\lambda$; n = 0, 1, 2,...

3.6. Năng lượng của mạch dao động là một đại lượng:

A. Không đổi và tỉ lệ bình phương với tần số riêng của mạch

B. Biến đổi tuyến tính theo thời gian

C. Biến đổi điều hòa với tần số góc $\omega = \frac{1}{\sqrt{LC}}$

D. Được mô tả theo định luật hàm sin.

3.7. Giữa hai mạch dao động xuất hiện hiện tượng cộng hưởng, nếu các mạch đó có:

A. Tần số dao động riêng bằng nhau B. Độ tự cảm bằng nhau

C. Điện dung bằng nhau D. Điện trở bằng nhau

3.8. Điều nào sau đây là đúng khi nói về đoạn mạch xoay chiều chỉ có tụ điện?

A. Hiệu điện thế nhanh pha hơn cường độ dòng điện $\frac{\pi}{2}$.

B. Tần số, biên độ của dòng điện và hiệu điện thế bằng nhau.

C. Hiệu điện thế luôn chậm pha hơn cường độ dòng điện $\frac{\pi}{2}$.

D. Độ lệch pha giữa cường độ và hiệu điện thế tùy thuộc vào độ lớn điện dung của tụ điện.

3.9. Đối với dòng điện xoay chiều, cuộn cảm có tác dụng gì?

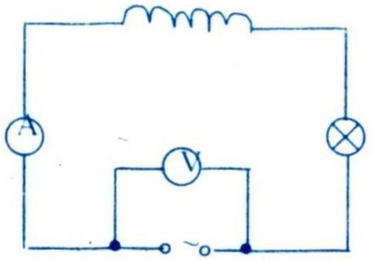
A. Cản trở dòng điện, dòng điện có tần số càng nhỏ càng bị cản trở nhiều

B. Cản trở dòng điện, dòng điện có tần số càng lớn càng ít bị cản trở

C. Ngăn cản hoàn toàn dòng điện

D. Cản trở dòng điện, dòng điện có tần số càng lớn càng bị cản trở nhiều

3.10. Người ta luồn một lõi sắt vào trong một cuộn dây đã được mắc vào mạch điện theo sơ đồ cho trên hình 3.16. Ampe kế và vôn kế trong mạch sẽ chỉ:



Hình 3.10

A. Cường độ hiệu dụng của dòng điện bị giảm và hiệu điện thế không đổi

B. Cường độ hiệu dụng của dòng tăng và hiệu điện thế giảm

C. Cường độ hiệu dụng của dòng không đổi và hiệu điện thế tăng

D. Cường độ hiệu dụng của dòng giảm và hiệu điện thế tăng.

3.11. Điều kiện nào sau đây cho ta trên màn một vân sáng giao thoa?

A. Hiệu đường đi đến hai nguồn S_1S_2 bằng một số nguyên.

B. Hiệu đường đi đến hai nguồn S_1S_2 bằng một số nguyên lần nửa bước sóng.

C. Hiệu đường đi đến hai nguồn S_1S_2 bằng một số nguyên lần bước sóng.

D. Hiệu đường đi đến hai nguồn S_1S_2 bằng một số lẻ nữa bước sóng.

3.12. Quan sát ánh sáng phản xạ trên các váng dầu, mỡ hoặc bong bóng xà phòng, ta thấy những vầng màu sặc sỡ. Đó là hiện tượng nào sau đây?

A. Tán sắc ánh sáng của ánh sáng trắng;

B. Giao thoa ánh sáng;

C. Nhiễu xạ ánh sáng;

D. Phản xạ ánh sáng.

3.13. Trong nghiên cứu phổ vạch của vật chất bị kích thích phát quang, dựa vào vị trí của các vạch, người ta có thể kết luận:

A. về cách hay phương pháp kích thích vật chất dẫn đến phát quang;

B. về quãng đường đi qua của ánh sáng có phổ đang được nghiên cứu;

C. về các hợp chất hóa học tồn tại trong vật chất;

D. về các nguyên tố hóa học cấu thành vật chất.

3.14. Nhận định nào dưới đây chứa đựng các quan điểm hiện đại về bản chất của ánh sáng?

A. Ánh sáng là sóng điện từ có bước sóng nằm trong giới hạn từ 0,4μm đến 0.75μm

B. Ánh sáng là chùm hạt được phát ra từ nguồn sáng và truyền đi theo đường thẳng với tốc độ lớn;

C. Sự chiếu sáng chính là quá trình truyền năng lượng bằng những "khu phần" nhỏ xác định, được gọi là các phôtôn;

D. Ánh sáng có bản chất phức tạp, trong một số trường hợp nó biểu hiện các tính chất của sóng và trong một số trường hợp khác, nó lại biểu hiện như những hạt (phôtôn).

3.15. Nếu trong một môi trường, ta biết được bước sóng của lượng tử năng lượng ánh sáng (phôtôn) hf bằng λ, thì chiết suất tuyệt đối của môi trường đó bằng bao nhiêu? (h – hằng số Planck, c – vận tốc ánh sáng trong chân không và f – tần số).

A. $\frac{c\lambda}{f}$;   B. $\frac{hf}{c}$;   C. $\frac{c}{\lambda f}$;   D. $\frac{\lambda f}{c}$.

3.16. Hạt X trong phản ứng hạt nhân sau là hạt nhân gì?

$${}^{19}_{9}F + P \rightarrow {}^{16}_{8}O + X$$

A. Hydrô   B. Đêtêri   C. Hêli   D. Cacbon.

3.17. Đồng vị của một nguyên tử đã cho khác nguyên tử đó về:

A. số hạt nơtrôn trong hạt nhân và số êlectron trên các quỹ đạo;

B. số prôtôn trong hạt nhân và số êlectron trên các quỹ đạo;

C. số nơtrôn trong hạt nhân;

D. số êlectron trên các quỹ đạo.

3.18. Điều nào sau đây là **sai** khi nói về tia anpha?

A. Tia anpha thực chất là hạt nhân nguyên tử hêli (${}^{4}_{2}He$).

B. Khi đi qua điện trường giữa hai bản tụ điện, tia anpha bị lệch về phía bản âm của tụ điện.

C. Tia anpha phóng ra từ hạt nhân với vận tốc bằng vận tốc ánh sáng.

D. Khi đi trong không khí, tia anpha làm ion hóa không khí và mất dần năng lượng.

3.19. Chất điểm thực hiện dao động điều hòa theo phương nằm ngang trên đoạn thẳng AB = 2a với chu kì T = 2s. Chọn gốc thời gian t = 0 khi chất điểm nằm ở li độ x = a/2 và vận tốc có giá trị âm. Phương trình dao động của chất điểm có dạng như thế nào?

A. $x = a\sin(\pi t + \frac{5\pi}{6})$ C. $x = 2a\sin(\pi t + \frac{5\pi}{6})$

B. $x = 2a\sin(\pi t + \frac{\pi}{6})$ D. $x = a\sin(\pi t + \frac{\pi}{6})$

3.20. Một vật dao động điều hòa với biên độ A = 10cm và tần số f = 2 Hz. Viết phương trình dao động của vật, chọn gốc thời gian là lúc vật đạt li độ cực đại.

A. $x = 10\sin 4\pi t$ C. $x = 10\cos 2\pi t$

B. $x = 10\cos 4\pi t$.   D. $x = 10\cos 4\pi t$

3.21. Điểm M dạo động điều hòa theo phương trình $x = 2,5\cos 10\pi t$ (cm). Vào thời điểm nào thì pha dao động đạt giá trị $\frac{\pi}{3}$, lúc ấy li độ x bằng bao nhiêu?

A. $t = \frac{1}{30}$ s; $x = 1,5$cm.　　B. $t = \frac{1}{30}$ s; $x = 1,25$cm.

C. $t = \frac{1}{30}$ s; $x = 2,25$cm.　　D. $t = \frac{1}{60}$ s; $x = 1,25$cm.

3.22. Khoảng cách giữa hai bụng của sóng nước trên mặt hồ bằng 9m. Sóng lan truyền với vận tốc bằng bao nhiêu, nếu trong thời gian 1 phút sóng đập vào bờ 6 lần?

A. 0,9 m/s　　B. 2/3 m/s　　C. 3/2 m/s　　D. 54 m/s.

3.23. Đầu A của một dây đàn hồi dao động theo phương thẳng đứng với chu kì $T = 10$s. Biết vận tốc truyền sóng trên dây $v = 0,2$ m/s, khoảng cách giữa hai điểm gần nhau nhất dao động ngược pha là bao nhiêu?

A. 1m　　B. 2m　　C. 1,5m　　D. 2,5m.

3.24. Một mạch dao động gồm một tụ điện có điện dung C và cuộn cảm L. Điện trở thuần của mạch $R = 0$. Biết biểu thức của cường độ dòng điện qua mạch $i = 4.10^{-2}\sin(2.10^{7}t)$. Cho độ tự cảm $L = 10^{-4}$H. Biểu thức của hiệu điện thế giữa hai bản tụ có dạng như thế nào?

A. $u = 80\sin(2.10^{7}t)$ (V)　　C. $u = 80\sin(2.10^{7}t - \frac{\pi}{2})$ (V)

B. $u = 10^{-8}\sin(2.10^{7}t)$ (V)　　D. $u = 10^{-8}\sin(2.10^{7}t + \frac{\pi}{2})$ (V)

3.25. Một mạch dao động gồm một cuộn cảm có $L = 1$mH và một tụ điện có $C = 0,1\mu$F. Tần số riêng của mạch có giá trị nào sau đây:

A. $1,6.10^{4}$ Hz.　　B. $3,2.10^{4}$ Hz.　　C. $1,6.10^{3}$ Hz.　　D. $3,2.10^{3}$ Hz.

3.26. Một máy giảm thế có hai cuộn dây $N = 100$ vòng và $N' = 500$ vòng. Đặt vào hai đầu cuộn sơ cấp hiệu điện thế 100V thì hiệu điện thế ở đầu cuộn thứ cấp sẽ bằng bao nhiêu?

A. 10V　　B. 20V　　C. 50V　　D. 200V

3.27. Mạch điện xoay chiều gồm $R = 40\Omega$; $L = \frac{0,8}{\pi}$ (H); $C = \frac{2.10^{-4}}{\pi}$ (F) mắc nối tiếp; biết $f = 50$Hz; $U = 220$ (V). Cường độ hiệu dụng trong mạch là bao nhiêu?

A. 2,5 (A)　　B. 4,4 (A)　　C. 6,6 (A)　　D. 3,0 (A)

3.28. Một tụ điện có điện dung $C = 31,8$ F khi mắc vào mạch điện thì có dòng điện cường độ $i = 0,5\sin 100\pi t$ (V) đi qua. Tính dung kháng của tụ điện và viết biểu thức của hiệu điện thế giữa hai bản tụ.

A. $Z_C \approx 70\ \Omega$; $u = 100\sin\left(100\pi t - \frac{\pi}{2}\right)$ (V)

B. $Z_C \approx 80\ \Omega$; $u = 110\sin\left(100\pi t + \dfrac{\pi}{2}\right)$ (V)

C. $Z_C \approx 90\ \Omega$; $u = 150\sin\left(100\pi t + \dfrac{\pi}{3}\right)$ (V)

D. $Z_C \approx 100\ \Omega$; $u = 50\sin\left(100\pi t - \dfrac{\pi}{2}\right)$ (V)

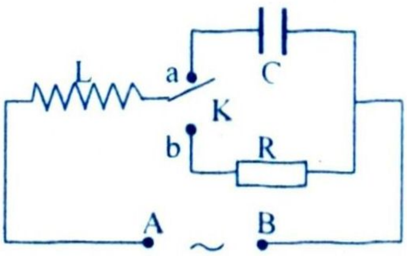
3.29. Cho mạch điện như Hình 3.29. Biết cuộn dây có điện trở không đáng kể và có cảm kháng $Z_L = R$, tụ điện có dung kháng $Z_C = 0,5\ R$. Khi khóa K đóng ở a thì cường độ dòng điện tức thời qua cuộn dây có biểu thức $i = 0,4\sin 100\pi t$ (A). Tìm biểu thức của cường độ dòng điện qua cuộn dây khi khóa K đóng ở b.

A. $i = \sqrt{2}\ \sin\left(100\pi t + \dfrac{\pi}{4}\right)$ (A).

B. $i = 0,1\sqrt{2}\sin\left(100\pi t + \dfrac{\pi}{2}\right)$ (A).

C. $i = 0,2\sqrt{2}\sin\left(100\pi t - \dfrac{2\pi}{3}\right)$ (A).

D. $i = 0,1\sqrt{2}\sin\left(100\pi t + \dfrac{\pi}{4}\right)$ (A).



Hình 3.29

3.30. Một ấm điện hoạt động bình thường khi nối với mạng điện xoay chiều có hiệu điện thế hiệu dụng là 220V, điện trở của ấm khi đó là 48,4Ω.

a) Tính cường độ cực đại của dòng điện đi qua ấm điện.

b) Tính công suất của ấm điện.

A. $I_o = 6,43$ (A); P = 100 (W).
C. $I_o = 0,43$ (A); P = 500 (W)
B. $I_o = 6,43$ (A); P = 1000 (W).
D. $I_o = 0,43$ (A); P = 1000 (W)

3.31. Một điện trở thuần R = 208Ω và một tụ điện có điện dung C = 26,5μF được mắc nối tiếp vào một hiệu điện thế xoay chiều có biểu thức $u = 120\sqrt{2}\sin 100\pi t$ (V)

Tính tổng trở của đoạn mạch.

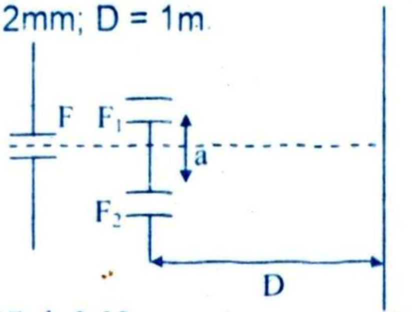
A. Z = 120 (Ω) B. Z = 220 (Ω) C. Z = 240 (Ω) D. Z = 320 (Ω)

3.32. Trong một thí nghiệm Y-âng (Hình 3.32), a = 2mm; D = 1m.

Dùng bức xạ đơn sắc có bước sóng λ_1 chiếu vào khe hẹp F, người ta đo được khoảng vân giao thoa trên màn M là i = 0,2mm. Tính bước sóng và tần số của bức xạ đó

A. $\lambda_1 = 0,4\ \mu m$; $f_1 = 7,5.10^{14}$ Hz.

B. $\lambda_1 = 0,5\ \mu m$; $f_1 = 8,5.10^{14}$ Hz.



Hình 3.32

C. $\lambda_1 = 0,6\ \mu m$; $f_1 = 6,5.10^{14}$ Hz.

D. $\lambda_1 = 0,4\ \mu m$; $f_1 = 9,5.10^{14}$ Hz.

3.33. Trong thí nghiệm Young về giao thoa ánh sáng, các khe S_1, S_2 được chiếu bằng ánh sáng đơn sắc. Khoảng cách giữa hai khe là a = 2mm, giữa hai khe và màn là D = 4m. Khoảng cách giữa 5 vân sáng liên tiếp đo được 4,8mm.

Tính khoảng vân và bước sóng ánh sáng dùng trong thí nghiệm.

A. i = 1mm; $\lambda = 0,4\ \mu m$ C. i = 1,2mm; $\lambda = 0,5\ \mu m$

B. i = 1,2mm; $\lambda = 0,6\ \mu m$ D. i = 0,96mm; $\lambda = 0,56 \mu m$.

3.34. Trong thí nghiệm Young về giao thoa ánh sáng, các khe S_1, S_2 được chiếu sáng bởi ánh sáng đơn sắc có bước sóng $\lambda = 0,5\ \mu m$. Biết khoảng cách giữa hai khe S_1 và S_2 là a = 2mm, khoảng cách từ 2 khe đến màn D = 1m.

Tính khoảng cách giữa 2 vân sáng bậc 4.

A. Δx = 1mm B. Δx = 2mm C. Δx = 3mm D. Δx = 4mm.

3.35. Chiếu một bức xạ có bước sóng $\lambda = 0,18\ \mu m$ vào bản âm cực của một tế bào quang điện. Kim loại dùng làm âm cực có giới hạn quang điện $\lambda_0 = 0,3\ \mu m$.

Để tất cả các quang điện tử đều bị giữ lại ở âm cực thì hiệu điện thế hãm phải bằng bao nhiêu?

A. 1,26V B. 3,15V C. 6.25 V D. 2,76 V

3.36. Khi chiếu bức xạ có bước sóng $\lambda_2 = 0,405\ \mu m$ vào bề mặt catôt của một tế bào quang điện, ta được một dòng quang điện bão hòa có cường độ I = 98 mA. Dòng này có thể làm triệt tiêu bằng một hiệu điện thế hãm $U_h = 1,26$ V.

Giả sử cứ hai phôtôn đập vào catôt thì làm bứt ra một êlectron (hiệu suất quang điện bằng 50 %). Tính công suất của nguồn bức xạ chiếu vào catôt (coi như toàn bộ công suất của nguồn sáng chiếu vào catôt).

A. $P \approx 2$ W B. $P \approx 3$ W; C. $P \approx 5$ W D. $P \approx 6$ W.

3.37. Khi chiếu bức xạ có bước sóng $\lambda_1 = 0,236\ \mu m$ vào catôt của tế bào quang điện thì các quang êlectron đều bị giữ lại bởi hiệu điện thế hãm $U_1 = 2,749$V. Khi chiếu bức xạ $\lambda_2 = 0,138\ \mu m$ thì hiệu điện thế hãm là $U_2 = 6.487$ V.

a) Xác định hằng số Plăng (chính xác tới 4 số) và bước sóng giới hạn của kim loại làm catôt.

A. $h = 6,62.10^{-34}$J.s; $\lambda_0 \approx 0,494\ \mu m$. B. $h = 6,60.10^{-34}$J.s; $\lambda_0 \approx 0,594\ \mu m$.

C. $h = 6,25.10^{-34}$J.s; $\lambda_0 \approx 0,794\ \mu m$. D. $h = 6,67.10^{-34}$J.s; $\lambda_0 \approx 0,464\ \mu m$

3.38. Khi chiếu lần lượt hai bức xạ điện từ có bước sóng $\lambda_1 = 0,25 \mu m$ và $\lambda_2 = 0,3 \mu m$ vào một tấm kim loại, người ta xác định được vận tốc ban đầu cực đại của các quang êlectron lần lượt là: $V_{max1} = 7,31.10^5$ m/s; $V_{max2} = 4,93.10^5$ m/s.

Xác định khối lượng m_e của êlectron.

A. $m_e = 7,91.10^{-31}$ kg C. $m_e = 8,91.10^{-31}$ kg

B. $m_e = 9.1.10^{-31}$ kg D. $m_e = 10,1.10^{-31}$ kg.

6.39. Số prôtôn trong 15,9949 gam $^{16}_{8}O$ là bao nhiêu?

A. $4,82.10^{23}$ C. $96,34.10^{23}$

B. $6,023.20^{23}$ D. $14,45.10^{24}$.

3.40. Chất phóng xạ Pôlôni ^{210}Po có chu kì bán rã là 138 ngày. Tính lượng Po để có độ phóng xạ 1 Ci.

A. 10^{18} nguyên tử B. $63,6.10^{16}$ nguyên tử

B. $50,2.10^{15}$ nguyên tử D. $30,7.10^{14}$ nguyên tử.

II. PHẦN TỰ CHỌN (Học sinh chọn một trong hai phần A hoặc B)

A. CHƯƠNG TRÌNH KHÔNG PHÂN BAN

3.41A. Phát biểu nào là sai khi nói về sự phản xạ ánh sáng qua gương cầu lõm?

A. Tia song song với trục chính, tia phản xạ qua tiêu điểm F.

B. Tia qua tâm gương C, tia phản xạ song song với trục chính.

C. Tia qua đỉnh gương O, tia phản xạ đối xứng với tia tới qua trục chính.

D. Tia bất kì, tia phản xạ đối xứng với tia tới qua trục phụ qua điểm tới đó.

3.41A. Tia sáng phản xạ từ gương phẳng. Gương phẳng có thể quay quanh trục vuông góc với mặt phẳng chứa tia tới và tia phản xạ. Sau khi gương quay một góc α thì tia phản xạ tạo với tia phản xạ trước khi quay một góc bằng bao nhiêu?

A. 3α B. 2α C. 1α D. 4α.

3.42A. Vì sao khi dùng kính lúp ta thường sử dụng cách ngắm chừng ở vô cực?

A. Vì ở đây ảnh nhìn rõ nhất.

B. Vì ở đây ảnh có độ phóng đại lớn nhất.

C. Vì ở đây ảnh có độ bội giác lớn nhất.

D. Vì ở đây mắt không phải điều tiết, độ bội giác không phụ thuộc vào vị trí mắt.

3.44A. Nhận định nào sau đây là *sai*:

A. Trong kính hiển vi, tiêu cự của vật kính nhỏ hơn rất nhiều so với tiêu cự của thị kính;

B. Trong kính thiên văn, tiêu cự của vật kính lớn hơn rất nhiều so với tiêu cự của thị kính;

C. Từ hai nhận xét A và B ta rút ra kết luận: Kính thiên văn có thể chuyển thành kính hiển vi (và kính hiển vi thành kính thiên văn), nếu ta đổi thị kính bằng vật kính và vật kính bằng thị kính.

D. Kính thiên văn là dụng cụ quang học bổ trợ, cho phép ta quan sát các vật ở rất xa và kính hiển vi – quan sát các vật rất nhỏ ở gần.

3.45A. Chiếu một tia sáng từ không khí vào môi trường có chiết suất $n = \sqrt{3}$ thì tia phản xạ và tia khúc xạ vuông góc với nhau. Tìm góc tới i.

A. $i = 30^0$ B. $i = 60^0$ C. $i = 45^0$ D. $i = 90^0$

3.46A. Hai thấu kính hội tụ mỏng lần lượt có tiêu cự $f_1 = 40$cm và $f_2 = 50$cm. Độ tụ của hệ thấu kính được tạo ra từ hai thấu kính trên đặt sát nhau trên cùng một quang trục chính bằng bao nhiêu?

A. $\frac{1}{9}$ điôp B. $\frac{20}{9}$ điôp C. 9 điôp D. 4,5 điôp.

3.47A. Vật AB được kính phân kì có tiêu cự 30 cm cho ảnh ngược chiều A'B' = 3 AB. Tìm vị trí và tính chất của vật.

A. Vật thật cách d = 10 cm C. Vật ảo cách d = –20 cm

B. Vật thật cách d = 30 cm D. Vật ảo cách d = –40 cm.

3.48A. Vật AB được thấu kính hội tụ có tiêu cự f = 20 cm cho ảnh A'B' cách vật 10 cm. Tìm vị trí, vật và ảnh.

A. d = 10 cm; d' = –20 cm C. d = 30 cm; d' = 60 cm

B. d = 20 cm; d' = –40 cm D. d = 15 cm; d' = 30 cm.

3.49A. Độ phóng đại của vật kính kính hiển vi với độ dài quang học $\delta = 12$cm bằng $p_1 = 30$. Nếu tiêu cự của thị kính $f_2 = 2$cm và khoảng nhìn rõ ngắn nhất Đ = 30cm thì độ bội giác của kính hiển vi đó bằng bao nhiêu?

A. 75 lần B. 180 lần C. 450 lần D. 900 lần.

3.50A. Một kính thiên văn có khoảng cách giữa thị kính và vật kính là 55cm. Độ bội giác của kính khi ngắm chừng ở vô cực $G_\infty = 10$. Một mắt cận thị có điểm cực viễn cách mắt 20cm đặt tại tiêu điểm ảnh của thị kính, nhìn rõ một vật ở vô cực. Cần phải dịch chuyển thị kính theo chiều nào và một đoạn bằng bao nhiêu?

A. Dịch chuyển thị kính ra xa vật kính một đoạn 3,75cm;

B. Dịch chuyển thị kính ra xa vật kính một đoạn 1,25cm;

C. Dịch chuyển thị kính lại gần vật kính một đoạn 3,75cm;

D. Dịch chuyển thị kính lại gần vật kính một đoạn 1,25cm.

B. CHƯƠNG TRÌNH PHÂN BAN.

3.41B. Chọn câu **đúng**.

Xét momen quán tính của một chất điểm đối với một trục. Nếu

A. dịch trục quay cho xa chất điểm một khoảng gấp ba lần và tăng khối lượng gấp ba lần thì momen quán tính của chất điểm tăng gấp chín lần.

B. giảm khối lượng chất điểm bốn lần, tăng khoảng cách hai lần thì momen quán tính của chất điểm giảm một nửa.

C. tăng khối lượng hai lần và giữ nguyên momen quán tính thì khoảng cách giảm bốn lần.

D. nếu tăng hai lần khối lượng và khoảng cách thì momen quán tính tăng gấp tám lần.

3.42B. Công thức nào là công thức biểu diễn mô men lực:

A. $M = F.d$ B. $I = mr^2$ C. $L = I\omega$ D. $W = \frac{1}{2}I\omega^2$

3.43B. Ô tô không được chất hàng hóa nhiều trên cao vì lí do chính nào:

A. Trên cao lực cản của gió nhiều.

B. Dễ rơi hàng xuống đường gây tai nạn.

C. Dễ bị lật xe khi chạy

D. Gây khó khăn cho lái xe khi quan sát phía sau.

3.44B. Hai vật hình trụ đồng chất, có bán kính và khối lượng bằng nhau. Vật 1 rỗng, vật 2 đặc. Hai vật từ cùng một độ cao trên một mặt nghiêng bắt đầu lăn không trượt xuống chân mặt nghiêng. Điều nào dưới đây là đúng:

A. Ở chân mặt nghiêng, vận tốc góc hai vật bằng nhau.

B. Ở chân mặt nghiêng, vận tốc góc của vật 1 lớn hơn vận tốc góc của vật 2.

C. Ở chân mặt nghiêng, vận tốc góc của vật 2 lớn hơn vận tốc góc của vật 1.

D. Cả ba điều nói trên là sai vì thiếu dữ kiện.

3.45B. Kim giờ của một đồng hồ có chiều dài bằng 3/4 chiều dài kim phút. Tính tỉ số của các gia tốc của đầu các kim. Coi như các kim chuyển động đều.

A. $\frac{a_p}{a_g} = 120$ B. $\frac{a_p}{a_g} = 160$ C. $\frac{a_p}{a_g} = 192$ D. $\frac{a_p}{a_g} = 240$.

3.46B. Một đĩa đặc bán kính 0,25 m có thể quay quanh trục đối xứng đi qua tâm của nó. Một sợi dây mảnh, nhẹ được quấn quanh vành đĩa. Người ta kéo đầu sợi dây bằng một lực không đổi 12 N. Hai giây sau kể từ lúc bắt đầu tác dụng lực làm đĩa quay, vận tốc góc của đĩa bằng 24 rad/s. Hỏi:

a) Gia tốc của đầu dây b) Góc quay được của đĩa.

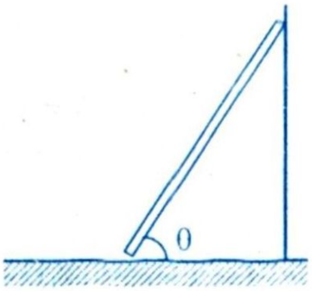
A. $a = 1{,}00\ m/s^2$; $\varphi = 12$ raD. C. $a = 4{,}00\ m/s^2$; $\varphi = 32$ rad.

B. $a = 2{,}00\ m/s^2$; $\varphi = 18$ raD. D. $a = 3{,}00\ m/s^2$; $\varphi = 24$ rad.

3.47B. Một thanh đồng chất chiều dài L, trọng lượng P = 50 N tựa vào một bức tường nhẵn thẳng đứng (Hình 3.47). Biết hệ số ma sát nghỉ giữa thanh và mặt sàn là $\mu = 0{,}40$. Hãy xác định góc nhỏ nhất giữa thanh và sàn để thanh không bị trượt.

A. 30° C. 51,3°

B. 45°; D. 62,1°.



Hình 3.47

3.48B. Đĩa của một xe đạp có đường kính gấp 2 lần đường kính của líp. Bánh xe có đường kính là 0,660m. Một người đạp xe với tốc độ 15 km/h. Nếu người đó đạp đều đặn không ngừng chân thì phải đạp bao nhiêu vòng trong một phút?

A. 120,48 vòng/phút;

B. 39,5 vòng/ phút;

C. 60,24 vòng/phú;

D. 30,2 vòng/ phút.

3.49B. Một nhà du hành vũ trụ được kiểm tra trên một máy li tâm. Người đó ngồi trên một ghế ở đầu tay quay cách trục 5m. Máy tăng tốc trong 5 s theo công thức $\theta = 0,30.t^2$ trong đó t đo bằng giây, θ đo bằng rađian. Hãy tính vận tốc góc và vận tốc dài của người đó. Khi đó nhà du hành phải chịu một gia tốc bằng bao nhiêu lần gia tốc trọng trường?

A. $\omega = 2$ rad/s; v = 10 m/s.

B. $\omega = 3$ rad/s; v = 15 m/s.

C. $\omega = 4$ rad/s; v = 20 m/s.

D. $\omega = 5$ rad/s; v = 25 m/s.

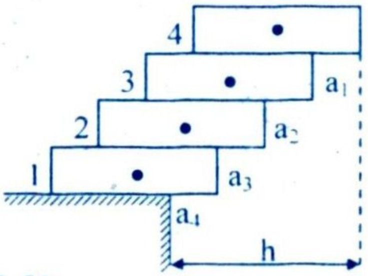
3.50B. Bốn viên gạch giống nhau, mỗi viên có chiều dài L, được đặt chồng lên nhau sao cho một phần của mỗi viên nhô ra ngoài viên ở dưới (Hình 3.50). Hãy tính tổng các giá trị lớn nhất của các đoạn a_1, a_2, a_3, a_4 là h sao cho chồng gạch vẫn cân bằng.

A. h = 1,5L.

B. h = 25/13L

C. h = 25/24 L

D. h = 21/17L



Hình 3.50

ĐÁP ÁN BỘ ĐỀ MẪU SỐ III

Câu	Đáp án	Câu	Đáp án	Câu	Đáp án	Câu	Đáp án
1	C	16	C	31	C	46A	D
2	C	17	C	32	A	47A	D
3	D	18	C	33	B	48A	A
4	C	19	A	34	B	49A	C
5	B	20	B	35	D	50A	D
6	A	21	B	36	D	41B	D
7	A	22	A	37	A	42B	A
8	C	23	A	38	B	43B	C
9	D	24	C	39	A	44B	C
10	A	25	D	40	B	45B	C
11	C	26	B	41A	B	46B	D
12	B	27	B	42A	B	47B	C
13	D	28	D	43A	D	48B	C
14	D	29	D	44A	C	49B	B
15	C	30	B	45A	B	50B	C

BỘ GIÁO DỤC VÀ ĐÀO TẠO **KIỂM TRA TRẮC NGHIỆM THPT**
Môn thi: Vật lí – Ban Khoa học Tự nhiên
Thời gian làm bài: 60'
Số câu trắc nghiệm: 40

Mã đề thi 142
Họ, tên thí sinh: ....
Số báo danh: ....

Câu 1: Đặt một điện thế xoay chiều u = 220$\sqrt{2}$ sin(100πt) (V) vào hai đầu đoạn mạch R, L, C không phân nhánh có điện trở R = 110Ω. Khi hệ số công suất của đoạn mạch lớn nhất thì công suất tiêu thụ của đoạn mạch là

A. 460W. B. 172.7W. C. 440W. D. 115W.

Câu 2: Cho một đoạn mạch không phân nhánh gồm một điện trở thuần, một cuộn dây thuần cảm và một tụ điện. Khi xảy ra hiện tượng cộng hưởng điện trong đoạn mạch đó thì khẳng định nào sau đây là sai

A. Hiệu điện thế hiệu dụng ở hai đầu điện trở nhỏ hơn hiệu điện thế hiệu dụng ở hai đầu đoạn mạch.

B. Cảm kháng và dung kháng bằng nhau.

C. Cường độ dòng điện hiệu dụng trong mạch đạt giá trị lớn nhất.

D. Hiệu điện thế tức thời ở hai đầu đoạn mạch cùng pha với hiệu điện thế tức thời ở hai đầu điện trở R.

Câu 3: Cường độ dòng điện luôn luôn sớm pha hơn hiệu điện thế ở hai đầu đoạn mạch khi

A. đoạn mạch có R và L mắc nối tiếp. B. đoạn mạch có R và C mắc nối tiếp.

C. đoạn mạch chỉ có cuộn cảm L. D. đoạn mạch có L và C mắc nối tiếp.

Câu 4: Cơ năng của một chất điểm dao động điều hoà tỉ lệ thuận với

A. biên độ dao động. B. bình phương biên độ dao động.

C. li độ của dao động. D. chu kì dao động.

Câu 5: Chu kì dao động điều hoà của con lắc đơn **không** phụ thuộc vào

A. khối lượng quả nặng. B. gia tốc trọng trường.

C. chiều dài dây treo. C. vĩ độ địa lí.

Câu 6: Một bánh xe quay nhanh dần đều từ trạng thái nghỉ, sau 5s quay được một góc là 4πrad. Sau 10s kể từ lúc bắt đầu quay, vật quay được một góc có độ lớn là

A. 16π (rad). B. 20π (rad). C. 40π (rad). D. 8π (rad).

Câu 7: Phương trình nào sau đây biểu diễn mối quan hệ giữa vận tốc góc ω và thời gian t trong chuyển động quay nhanh dần đều của vật rắn quay quanh một trục cố định?

A. ω = -2 + 0,5t (rad/s). B. ω = 2 - 0,5t (rad/s).

C. ω = 2 + 0,5t (rad/s). D. ω = -2 - 0,5t (rad/s).

Câu 8: Cho một đoạn mạch xoay chiều gồm một điện trở R và tụ điện có điện dung C mắc nối tiếp. Hiệu điện thế đặt vào hai đầu mạch là u =

$100\sqrt{2}\sin(100\pi t)$ (V), bỏ qua điện trở dây nối. Biết cường độ dòng điện trong mạch có giá trị hiệu dụng là $\sqrt{3}$ A và lệch pha $\frac{\pi}{3}$ so với hiệu điện thế hai đầu mạch. Giá trị của R và C là

A. $R = 50\sqrt{3}\,\Omega$ và $C = \frac{10^{-4}}{\pi}$F. B. $R = \frac{50}{\sqrt{3}}\,\Omega$ và $C = \frac{10^{-4}}{\pi}$F.

C. $R = 50\sqrt{3}\,\Omega$ và $C = \frac{10^{-3}}{5\pi}$F. D. $R = \frac{50}{\sqrt{3}}\,\Omega$ và $C = \frac{10^{-3}}{5\pi}$F.

Câu 9: Một vật nhỏ hình cầu khối lượng 400g được treo vào một lò xo nhẹ có độ cứng 160N/m. Vật dao động điều hoà theo phương thẳng đứng với biên độ 10cm. Vận tốc của vật khi qua vị trí cân bằng có độ lớn là

A. 4 (m/s). B. 2 (m/s). C. 6,28 (m/s). D. 0 (m/s).

Câu 10: Trong dao động điều hoà, vận tốc tức thời của vật dao động biến đổi

A. sớm pha $\frac{\pi}{4}$ so với li độ. B. lệch pha $\frac{\pi}{2}$ so với li độ.

C. ngược pha với li độ. D. cùng pha với li độ.

Câu 11: Trong dụng cụ nào dưới dây có cả máy phát và máy thu sóng vô tuyến?

A. Chiếc điện thoại di động. B. Cái điều khiển ti vi.

C. Máy thu hình (TV – ti vi). D. Máy thu thanh.

Câu 12: Một vật rắn quay quanh một trục cố định với vận tốc góc không đổi. Tính chất chuyển động của vật rắn là

A. quay chậm dần đều. B. quay biến đổi đều.

C. quay đều. D. quay nhanh dần đều.

Câu 13: Đơn vị của momem động lượng là

A. $kg.m^2/s$. B. $kg.m^2/s^2$. C. $kg.m^2$. D. kg.m/s.

Câu 14: Một chất điểm thực hiện dao động điều hoà với chu kì T = 3,14s và biên độ A = 1m. Khi điểm chất điểm đi qua vị trí cân bằng thì vận tốc của nó bằng

A. 1m/s. B. 0,5m/s. C. 2m/s. D. 3m/s.

Câu 15: Một sóng cơ học truyền dọc theo trục Ox có phương trình u = 28cos(20x – 2000t) (cm), trong đó x là toạ độ được tính bằng mét (m), t là thời gian được tính bằng giây (s). Vận tốc của sóng là

A. 334m/s. B. 100m/s. C. 314m/s. D. 331m/s.

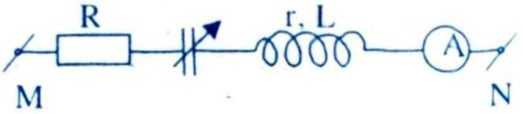
Câu 16: Tại cùng một thời điểm địa lí, nếu chiều dài con lắc tăng 4 lần thì chu kì dao động điều hoà của nó

A. giảm 2 lần. B. tăng 2 lần. C. giảm 4 lần. D. tăng 4 lần.

Câu 17: Một cánh quạt có momem quán tính là $0,2kg.m^2$, được tăng tốc từ trạng thái nghỉ đến tốc độ góc 100rad/s. Hỏi cần phải thực hiện một công là bao nhiêu?

A. 20J. B. 2000J. C. 10J. D. 1000J.

Câu 18: Cho mạch điện xoay chiều như hình vẽ bên. Cuộn dây có r = 10Ω, $L = \frac{1}{10\pi}$H. Đặt vào hai đầu đoạn mạch một hiệu điện thế dao động điều hoà có giá trị hiệu dụng là U = 50V và tần số f =50Hz.



Khi điện dung của tụ điện có giá trị là C_1 thì chỉ số ampe kế cực đại và bằng 1A. Giá trị của R và C_1 là

A. $R = 40\sqrt{3}$ Ω và $C_1 = \frac{10^{-3}}{\pi}$ F.   B. R = 50Ω và $C_1 = \frac{2.10^{-3}}{\pi}$ F.

C. $R = 40\sqrt{3}$ Ω và $C_1 = \frac{2.10^{-3}}{\pi}$ D. R = 50Ω và $C_1 = \frac{10^{-3}}{\pi}$ F.

Câu 19: Cho con lắc lò xo dao động điều hoà theo phương thẳng đứng, đầu trên cố định, đầu dưới gắn vật ở nơi gia tốc trọng trường g. Khi vật ở vị trí cân bằng, độ giãn của lò xo là Δl. Chu kì dao động của con lắc được tính bằng công thức

A. $T = \frac{1}{2\pi}\sqrt{\frac{g}{\Delta l}}$.   B. $T = 2\pi\sqrt{\frac{\Delta l}{g}}$.   C. $T = \frac{1}{2\pi}\sqrt{\frac{m}{k}}$.   D. $T = 2\pi\sqrt{\frac{k}{m}}$.

Câu 20: Có 3 quả cầu nhỏ khối lượng lần lượt là m_1, m_2 và m_3, trong đó $m_1 = m_2 = m$. Ba quả cầu trên được gắn lần lượt với các điểm A, B và C, (với AB = BC) của một thanh thẳng, cứng, có khối lượng không đáng kể. Hỏi m_3 bằng bao nhiêu thì khối tâm của hệ nằm tại trung điểm BC?

A. $m_3 = 4m$.   B $m_3 = m$.   C. $m_3 = 2m$.   D. $m_3 = 6m$.

Câu 21: Đặt vào hai đầu đoạn mạch R, L, C mắc nối tiếp một hiệu điện thế dao động điều hoà có biểu thức $u = 220\sqrt{2}\sin\omega t$ (V). Biết điện trở thuần của mạch là 100Ω. Khi ω thay đổi thì công suất tiêu thụ cực đại của mạch có giá trị là

A. 440W.   B. 484W.   C. 200W.   D. 242W.

Câu 22: Trong việc truyền tải điện năng đi xa, biện pháp để giảm công suất hao phí trên đường dây tải điện là

A. giảm tiết diện của dây.   B. tăng hiệu điện thế ở nơi truyền đi.

C. chọn dây có điện trở suất lớn.   D. tăng chiều dài của dây.

Câu 23: Công thức tính năng lượng điện từ của một mạch dao động LC là

A. $W = \frac{Q_0^2}{2C}$.   B. $W = \frac{Q_0^2}{L}$.   C. $W = \frac{Q_0^2}{C}$.   D. $W = \frac{Q_0^2}{2L}$.

Câu 24: Cường độ của một dòng điện xoay chiều có biểu thức $i = I_0\sin(\omega t + \varphi)$. Cường độ hiệu dụng của dòng điện trong mạch là

A. $I = 2I_0$.   B. A. $I = \frac{I_0}{2}$.   C. $I = \frac{I_0}{\sqrt{2}}$.   D. $I = I_0\sqrt{2}$.

Câu 25: Trong sự giao thoa sóng trên mặt nước của hai nguồn kết hợp, cùng pha, những điểm dao động với biên độ cực đại có hiệu khoảng cách từ đó tới các nguồn với $k = 0, \pm 1, \pm 2, \ldots$ có giá trị là

A. $d_2 - d_1 = \left(k + \frac{1}{2}\right)\lambda$.　　　　B. $d_2 - d_1 = 2k\lambda$.

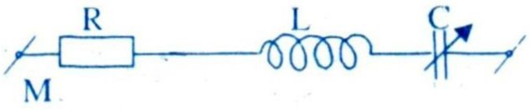
C. $d_2 - d_1 = k\lambda$.　　　　D. $d_2 - d_1 = k\frac{\lambda}{2}$.

Câu 26: Nếu chọn gốc toạ độ trùng với vị trí cân bằng thì ở thời điểm t, biểu thức quan hệ giữa biên độ A (hay x_m), li độ x, vận tốc v và tần số góc ω của chất điểm dao động điều hoà là:

A. $A^2 = x^2 + \varpi^2 v^2$.　　　　B. $A^2 = v^2 + \frac{x^2}{\varpi^2}$.

C. $A^2 = x^2 + \frac{v^2}{\varpi^2}$.　　　　D. $A^2 = v^2 + \varpi^2 x^2$.

Câu 27: Cho mạch điện xoay chiều như hình vẽ bên. Cuộn dây thuần cảm có độ tự cảm thay đổi được. Điện trở thuần $R = 100\Omega$. Hiệu điện thế hai đầu mạch $u = 200\sin 100\pi t$ (V). Khi thay đổi hệ số tự cảm của cuộn dây thì cường độ dòng điện hiệu dụng có giá trị cực đại là



A. I = 2A.　　　B. $I = \frac{1}{\sqrt{2}}$A.　　　C. I = 0,5A.　　　D. $I = \sqrt{2}$A.

Câu 28: Một dây đàn có chiều dài L, hai đầu cố định. Sóng dừng trên dây có bước sóng dài nhất là

A. 2L.　　　B. L/4.　　　C. L.　　　D. L/2.

Câu 29: Tại cùng một vị trí địa lí, hai con lắc đơn có chu kì dao động riêng lần lượt là $T_1 = 2{,}0$s và $T_2 = 1{,}5$s, chu kì dao động riêng của con lắc thứ ba dài bằng tổng chiều dài của hia con lắc nói trên là

A. 2,5s.　　　B. 5,0s.　　　C. 3,5s.　　　D. 4,0s.

Câu 30: Một mạch dao động có tụ điện $C = \frac{2}{\pi}.10^{-3}$F và cuộn dây thuần cảm L. Để tần số dao động điện từ trong mạch bằng 500Hz thì L phải có giá trị là

A. $\frac{10^{-3}}{\pi}$H.　　　B. $\frac{10^{-3}}{2\pi}$H.　　　C. 5.10^{-4}H.　　　D. $\frac{\pi}{500}$H.

Câu 31: Một sóng ngang truyền trên sợi dây đàn hồi rất dài với vận tốc sóng v = 0,2m/s, chu kì dao động T = 10s. Khoảng cách giữa hai điểm gần nhau nhất trên dây dao động ngược pha nhau là

A. 2m.　　　B. 1,5m.　　　C. 0,5m.　　　D. 1m.

Câu 32: Cho mạch điện xoay chiều gồm điện trở thuần R, cuộn dây thuần cảm L và tụ điện $C = \frac{10^{-3}}{\pi}$F mắc nối tiếp. Nếu biểu thức của hiệu điện thế giữa hai bản tụ điện là

$u_c = 50\sqrt{2}\sin(100\pi t - \frac{3}{4\pi})$ (V) thì biểu thức của cường độ dòng điện trong mạch là

A. $i = 5\sqrt{2}\sin(100\pi t - \frac{\pi}{4})$ (A). B. $i = 5\sqrt{2}\sin(100\pi t)$ (A).

C. $i = 5\sqrt{2}\sin(100\pi t - \frac{3\pi}{4})$ (A). D. $i = 5\sqrt{2}\sin(100\pi t + \frac{3}{4\pi})$ (A).

Câu 33: Trong mạch dao động điện từ LC, nếu điện tích cực đại trên tụ điện là Qo và cường độ dòng điện cực đại trong mạch là Io thì chu kì dao động điện từ trong mạch là

A. $T = 2\pi\frac{Q_0}{I_0}$. B. $T = 2\pi LC$. C. $T = 2\pi Q_0 I_0$. D. $T = 2\pi\frac{I_0}{Q^0}$.

Câu 34: Trong các dụng cụ tiêu thụ như quạt, tủ lạnh, động cơ, người ta nâng cao hệ số công suất nhằm

A. tăng cường độ dòng điện. B. tăng công suất toả nhiệt.

C. giảm công suất tiêu thụ. D. giảm cường độ dòng điện.

Câu 35: Một momem lực không đổi 30N.m tác dụng vào một bánh đà có momen quán tính 6kgm2. Thời gian cần thiết để bánh đà đạt tới tốc độ góc 60rad/s từ trạng thái nghỉ là

A. 20s. B. 15s. C. 30s. D. 12s.

Câu 36: Một vật thực hiện đồng thời hai dao động điều hoà cùng phương có các phương trình dao động là $x_1 = 5\sin(10\pi t)$ (cm) và $x_2 = (5\sin(10\pi t + \frac{\pi}{3})$. (cm). Phương trình dao động tổng hợp của vật là

A. $x = 5\sin(10\pi t + \frac{\pi}{2})$(cm). B. $x = 5\sqrt{3}\sin(10\pi t + \frac{\pi}{4})$(cm).

C. $x = 5\sqrt{3}\sin(10\pi t + \frac{\pi}{4})$(cm). D. $x = 5\sin(10\pi t + \frac{\pi}{6})$(cm).

Câu 37: Một con lắc lò xo gồm một lò xo có độ cứng là k = 100N/m và vật có khối lượng m = 250g, dao động điều hoà với biên độ A = 6cm. Chọn gốc thời gian t = 0 lúc vật qua vị trí cân bằng. Quãng đường vật đi trong $\frac{\pi}{10}$s đầu tiên là

A. 24cm. B. 6cm. C. 12cm. D. 9cm.

Câu 38: Trong mạch điện từ LC, điện tích của tụ điện biến thiên điều hoà với chu kì T. Năng lượng điện trường ở tụ điện

A. biến thiên điều hoà với chu kì T.

B. biến thiên điều hoà với chu kì $\frac{T}{2}$.

C. biến thiên điều hoà với chu kì 2T.

D. không biến thiên điều hoà theo thời gian.

Câu 39: Khi có bước sóng dừng trên một đoạn dây đàn hồi, khoảng cách giữa hai nút sóng liên tiếp bằng

A. hai lần bước sóng. B. một phần tư bước sóng.

C. một bước sóng. D. một nữa bước sóng.

Câu 40: Một con lắc lò xo có độ cứng là k treo thẳng đứng, đầu trên cố định, đầu dưới gắn vật. Gọi độ giãn của lò xo khi vật ở vị trí cân bằng là Δl. Cho con lắc dao động điều hoà theo phương thẳng đứng với biên độ là A ($A > \Delta l$). Lực đàn hồi của lò xo có độ lớn nhỏ nhất trong quá trình dao động là

A. $F = k\Delta l$. B. $F = kA$. C. $F = 0$. D. $F = k(A - \Delta l)$.

MỤC LỤC

Lời nói đầu 3

Phần I. MỘT SỐ HƯỚNG DẪN VỀ LÀM BÀI THI TRẮC NGHIỆM 5

Phần thứ II: CÁC DẠNG CÂU HỎI VÀ BÀI TẬP TRẮC NGHIỆM 11

A. PHẦN CHUNG

Chương I: DAO ĐỘNG CƠ HỌC 11

Chương II: SÓNG CƠ HỌC – ÂM HỌC 43

Chương III: DÒNG ĐIỆN XOAY CHIỀU 56

Chương IV: DAO ĐỘNG ĐIỆN TỪ – SÓNG ĐIỆN TỪ 98

Chương V: TÍNH CHẤT SÓNG CỦA ÁNH SÁNG 114

Chương VI: LƯỢNG TỬ ÁNH SÁNG 139

Chương VII: VẬT LÍ HẠT NHÂN 160

B. PHẦN TỰ CHỌN

QUANG HÌNH HỌC *(KHÔNG PHÂN BAN)*

Chương VIII: SỰ PHẢN XẠ VÀ SỰ KHÚC XẠ ÁNH SÁNG 178

Chương IX: MẮT VÀ CÁC DỤNG CỤ QUANG HỌC 205

CƠ HỌC VẬT RẮN *(CHƯƠNG TRÌNH PHÂN BAN)*

Chương X: CHUYỂN ĐỘNG CỦA VẬT RẮN 220

MỘT SỐ BỘ ĐỀ MẪU 259

BỘ ĐỀ MẪU SỐ 1 259

BỘ ĐỀ MẪU SỐ 2 269

BỘ ĐỀ MẪU SỐ 3 279

ĐỀ KIỂM TRA CỦA BỘ GD&ĐT 290